(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 10 月 6 日 (06.10.2011)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2011/120308 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 12/24 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2010/079053

(22) 国际申请日: 2010 年 11 月 24 日 (24.11.2010)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201010136031.1 2010 年 3 月 31 日 (31.03.2010) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **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开发区关东科技园东信路 5 号, Hubei 430074 (CN)。

(72) 发明人; 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): **吴军平 (WU, Junping)** [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖开发区关东科技园东信路 5 号, Hubei 430074 (CN)。 **向东 (XIANG, Dong)** [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖开发区关东科技园东信路 5 号, Hubei 430074 (CN)。 **安俊峰 (AN, Junfeng)** [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖开发区关东科技园东信路 5 号, Hubei 430074 (CN)。 **李庆 (LI, Qing)** [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖开发区关东科技园东信路 5 号, Hubei 430074 (CN)。

(74) 代理人: **北京捷诚信通专利事务所(普通合伙) (BEIJING PSCU PATENT OFFICE)**; 中国北京市西城区三里河一区 5-5, Beijing 100045 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

[见续页]

(54) **Title**: REGISTRATION METHOD OF OPTICAL NETWORK UNIT IN GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK SYSTEM

(54) **发明名称** : 一种 GPON 系统中 ONU 的注册方法

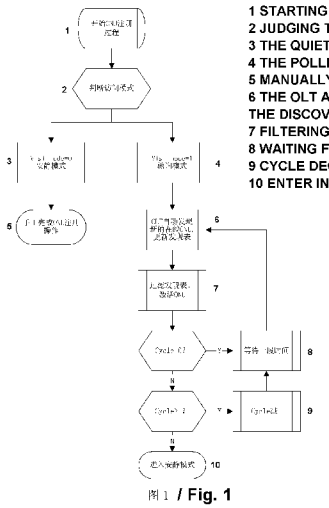


图 1 / Fig. 1

(57) **Abstract**: A registration method of an Optical Network Unit(ONU) in a Gigabit Passive Optical Network(GPON) system is provided by this invention. The method comprises the following steps: the GPON system firstly judges the access mode of system configuration, when the access mode is quiet mode, the registration operation of the ONU is completed manually by a manager; and when the access mode is polling mode, an OLT performs registration operation to ONU periodically, wherein the operation comprises the following steps: 1. the OLT automatically discovers a new ONU and writes the serial number of the newly discovered ONU in a serial number discovery table; and 2. the OLT filters the serial number discovery table, measures the distances of the residual ONUs, activates the ONUs and establishes a communication channel between each activated ONU and OLT. The registration method of the ONU in the GPON system of the invention provides two access modes and three registration modes; the quiet mode is applicable to the condition that the number of ONUs is small and the ONUs are stable, the polling mode is applicable to the other conditions; and the three registration modes are applicable to different security levels, thus increasing the flexibility of the registration function of the ONU of the GPON system.

[见续页]

WO 2011/120308 A1

(84) **指定国** (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, 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))。

(57) 摘要:

本发明提供一种 GPON 系统中 ONU 的注册方法，该方法包括以下步骤：GPON 系统首先判断系统配置的访问模式，当访问模式为安静模式时，对 ONU 的注册操作均由管理人员手工完成；当访问模式为轮询模式时，OLT 周期性地对 ONU 进行注册操作：第一步，OLT 自动发现新 ONU，并将新发现的 ONU 的序列号写入序列号发现表；第二步，OLT 对序列号发现表进行过滤，对过滤通过的 ONU 先进行测距，再激活 ONU 并建立被激活 ONU 与 OLT 之间的通信通道。本发明所述的 GPON 系统中 ONU 的注册方法，提供两种访问模式和三种注册模式，安静模式适用于 ONU 数量少，且成员稳定的情况，其它情况下则使用轮询模式，且三种注册模式分别提供不同安全级别，提高了 GPON 系统 ONU 注册功能的灵活性。

说明书

发明名称: 一种 GPON 系统中ONU的注册方法

技术领域

[1] 本发明涉及GPON（吉比特无源光网络）系统中ONU（光网络单元）的注册策略，具体的说是一种GPON系统中ONU的注册方法。

背景技术

背景技术

[2] 随着互联网的不断发展，各个运营商都在加强其宽带网络的建设，用户数量也迅速增长。对运营商而言，选择简单、方便的用户注册方式是实施用户管理和计费管理的必要过程；用户也希望认证简单快捷、计费策略灵活多样。

[3] GPON 系统作为接入设备，直接和用户端相连，在GPON系统中实现对ONU的注册功能有着重要的作用。而目前在GPON系统中尚未有统一的注册技术,并且现有的这些注册技术都无法实现对ONU的控制，即无法识别合法和非法用户，对所有连接的ONU都进行授权，这样可能导致非法用户的产生，不利于运营商对用户的管理。

发明内容

[4] 针对现有技术中存在的问题，本发明的目的在于提供一种GPON系统中ONU的注册方法， 解决现有 在GPON系统中ONU注册时无法实现对ONU的控制，对所有连接的ONU都进行授权，无法识别合法和非法用户的问题 。

[5] 为达到以上目的，本发明采取的技术方案是：

[6] 一种GPON系统中ONU的注册方法，其特征在于包括以下步骤：

[7] GPON 系统 首先判断系统配置的访问模式， 当 访问模式 为Quiet_mode时，对ONU的注册操作均由管理人员手工完成：管理人员需预先获知待操作的新ONU的序列号，然后将新ONU的序列号告知OLT中的PON芯片，并令OLT对该ONU进行相应操作，其底层操作由PON芯片实现；

[8] 当 访问模式 为Polling_mode时，OLT周期性的对ONU进行注册操作，在一个周期内，所述ONU注册过程包括以下两步：

[9] 第一步，OLT自动发现新ONU，并将新发现的ONU的序列号写入序列号发现表；

[10] 第二步，OLT根据 系统配置的 注册模式 使用相应的控制表对序列号发现表进行过滤，对未能过滤通过的ONU，OLT不进行注册操作；对过滤通过的ONU先进行测距，以获得请求激活ONU需要的均衡时延，当测距成功，且ONU收到OLT发送的Ranging_Time消息后，ONU被OLT激活，并建立被激活ONU与OLT之间的通信通道，此时即完成了一轮ONU的注册操作。

[11] 在上述技术方案的基础上，当完成一轮注册操作后，OLT根据配置的参数interval的值等待一段时间后，再开始下一轮的操作，ONU注册过程运行的轮数由配置的参数cycle决定，当参数cycle的值为零时，表示无限循环；当参数cycle的值为正整数且不等于一时，OLT先执行一轮ONU的注册操作，然后参数cycle的值减一，当参数cycle的值等于一时，代表注册过程运行的轮数已用完，GPON系统自动进入Quiet_mode。

[12] 在上述技术方案的基础上，第二步中所述 注册模式包括 ：

[13] （1）无认证模式NA_mode,在此模式中，不用对ONU进行验证，当前在线、可见的ONU均可被激活；在线ONU表示当前挂在ODN上的所有ONU；可见ONU表示已使能的ONU，当ONU被去使能时，该ONU的激光器关闭，使能时打开；

[14] （2）纯序列号模式SN_mode，在此模式下，OLT根据ONU的序列号来验证ONU的合法性；

[15] （3）序列号+密码模式SP_mode，在此模式下，OLT根据ONU的序列号和密码PAS来验证ONU的合法性；

[16] 第二步中所述控制表包括白名单、黑名单、错误密码表，在Polling_mode下的三种注册模式中，NA_mode只使用黑名单对ONU进行过滤；SN_mode使用黑名单和白名单对ONU进行过滤；SP_mode使用白名单、黑名单和错误密码表对ONU进行过滤，且三种注册模式共用一张黑名单对ONU进行过滤。

[17] 在上述技术方案的基础上，OLT根据参数visi_mode和auth_mode的配置判断当前为何种访问模式和注册模式，当visi_mode=0时，配置访问模式为安静模式；当visi_mode=1时，配置为轮询模式；当auth_mode=0时，配置注册模式为NA_mo

de；当auth_mode=1时，配置为SN_mode；当auth_mode=2时，配置为SP_mode。

[18] 在上述技术方案的基础上，OLT实现ONU注册接纳功能和注册去除功能时，使用的控制表有三种，分别为：

[19] 黑名单，用于存放非法ONU的序列号，序列号在此表中的ONU将被去使能；

[20] 白名单，白名单用于存放合法ONU的序列号，序列号在此表中的ONU将被允许测距；

[21] 错误密码表，错误密码表在SP_mode密码验证过程中自动生成，当ONU的密码验证错误激活不成功时，将该ONU的序列号放入错误密码表中。

[22] 在上述技术方案的基础上，当ONU被激活后，其序列号被存储进一 激活表中，避免该ONU被重复激活，

[23] 当OLT检测到单个ONU断链时，OLT 自动将该ONU的序列号从激活表和序列号发现表中删除，

[24] 当OLT检测到所有链路断链时，OLT自动清除整个序列号发现表和激活表 。

[25] 在上述技术方案的基础上，管理人员操作ONU 的方法为：

[26] 当访问模式为 Quiet_mode 时，对ONU 激活时，

管理人员将ONU序列号告知OLT，并令OLT对该ONU进行激活操作，OLT自动对该ONU测距，完成该ONU的激活；对ONU去 激活时， 管理人员将ONU序列号告知OLT，并令OLT对该ONU进行去激活操作， OLT

自动发送Deactive_ONU-ID消息对该ONU去激活；对ONU去使能时， 管理人员将ONU序列号告知OLT，并令OLT对该ONU进行去使能操作， OLT 自动发送带有'Disable'选项的Disable_serial_number消息来关闭该ONU的激光器；对ONU使能时， 管理人员将ONU序列号告知OLT，并令OLT对该ONU进行使能操作，OLT自动发送带有'Enable'选项的Disable_serial_number消息来打开该ONU的激光器；

[27] 当访问模式为Polling_mode时，管理人员通过编辑控制表来控制ONU的状态；对ONU 激活时，将ONU的序列号添加到白名单中，OLT通过上述流程自动激活该ONU； 对ONU

去激活时，将ONU的序列号从白名单中删除，OLT自动发送Deactive_ONU-ID消

息对该ONU去激活；对ONU去使能时，将ONU的序列号添加进黑名单中，OLT自动发送带有'Disable'选项的Disable_serial_number消息来关闭该ONU的激光器；对ONU使能时，将ONU的序列号从黑名单中删除，OLT自动发送带有'Enable'选项的Disable_serial_number消息来打开该ONU的激光器。

[28] 在上述技术方案的基础上，以下参数默认配置为

[29] visi_mode=1 ，

[30] auth_mode=1 ，

[31] cycle=0 ，

[32] max_discover=10，所述max_discover用于限定序列号发现表的深度。

[33] 本发明所述的GPON系统中ONU的注册方法，提供了一套完整的GPON系统ONU注册策略，本发明提供了Quiet_mode和Polling_mode这两种访问模式，在Quiet_mode下，对ONU的注册操作由管理人员手工完成，它适用于ONU数量少，且成员稳定的情况；在其他情况下，采用Polling_mode，在Polling_mode下，OLT周期性的对ONU进行注册操作。在此访问模式（Polling_mode）下，又提供了无认证模式（NA_mode）、纯序列号模式（SN_mode）和序列号+密码模式（SP_mode）三种注册模式，分别可提供不同安全级别的注册模式。管理人员可根据实际需要选择不同的访问模式和注册模式，提高了GPON系统ONU注册功能的灵活性。

附图说明

[34] 本发明有如下附图：

[35] 图1 ONU注册总体流程图，

[36] 图2 发现表更新流程图，

[37] 图3 NA_mode & Polling_mode ONU的激活流程图，

[38] 图4 SN_mode & Polling_mode ONU的激活流程图，

[39] 图5 SP_mode & Polling_mode ONU的激活流程图。

具体实施方式

[40] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明。

[41] 为满足用户不同的需求，本发明所述的GPON系统中ONU的注册方法，提供了

安静模式（Quiet_mode）和轮询模式（Polling_mode）两种访问模式，以及在Polling_mode下的无认证模式（NA_mode）、纯序列号模式（SN_mode）和序列号+密码模式（SP_mode）三种注册模式。

[42] 本发明所说的GPON系统中ONU的注册功能包括包括两个子功能：注册接纳功能和注册去除功能，注册接纳功能即激活ONU，并为其建立与OLT之间的通信通道，注册去除功能即中断ONU与OLT之间的通信通道。

[43] 本发明所说的GPON系统中ONU的注册过程可简述如下：

[44] GPON系统首先判断系统配置的访问模式：

[45] 当访问模式为Quiet_mode时，对ONU的注册操作均由管理人员手工完成。管理人员需预先获知新ONU序列号，然后将待操作ONU序列号告知OLT中的PON芯片（下文中简称为OLT），并令OLT对该ONU进行相应操作，其底层操作由PON芯片实现。对ONU激活或去激活时，管理人员将ONU序列号告知OLT，并令OLT对该ONU进行激活或去激活操作；对ONU使能或去使能时同样只需将ONU序列号告知OLT，并令OLT对该ONU进行使能或去使能操作。

[46] 当访问模式为Polling_mode时，OLT周期性的对ONU进行注册操作，在一个周期内，所述ONU注册过程包括以下两步：

[47] 第一步，OLT自动发现新ONU，并将新发现的ONU写入序列号发现表；

[48] 第二步，OLT根据系统配置的注册模式使用相应的控制表对序列号发现表进行过滤，对未能过滤通过的ONU，OLT不进行注册操作；对过滤通过的ONU先进行测距，以获得请求激活ONU需要的均衡时延，当测距成功，且ONU收到OLT发送的Ranging_Time消息后，ONU被OLT激活，并建立被激活ONU与OLT之间的通信通道，此时即完成了一轮ONU的注册操作。在Polling_mode下有三种注册模式，分别为NA_mode、SN_mode和SP_mode，在第二步中，不同的注册模式下，使用不同的控制表对序列号发现表进行过滤。详见后续说明。

[49] 在上述技术方案的基础上，当完成第一步、第二步这两步后，至此，一轮注册操作过程已完成，当完成一轮注册操作后，等待一段时间后，开始下一轮的操作，这段等待时间由配置的参数interval决定，注册过程运行的轮数由配置的参数cycle决定，当注册过程运行的轮数用完后，GPON系统自动进入Quiet_mode。

各参数的具体设定及其含义详见后续说明。

[50] 在上述技术方案的基础上，管理人员可通过编辑控制表来控制ONU的状态。对ONU激活时，将ONU的序列号添加到白名单中；对ONU去激活时，将ONU的序列号从白名单中删除。对ONU去使能时，将ONU的序列号添加进黑名单中；对ONU使能时，将ONU的序列号从黑名单中删除。

[51] GPON协议是基于ONU的序列号来识别和配置ONU的。在预先知道ONU的序列号的情况下，通常采用直接激活ONU的方式。而在其它情况下，ONU的序列号是不能提前获知的，因此OLT需要自动发现ONU的序列号。本发明根据需求定义了两种访问模式：

[52] （一）安静模式（Quiet_mode），用于手动注册，管理人员直接对ONU进行注册操作，方式简单、直观，它是对ONU的静态操作，适用于ONU数量少，且成员稳定的情况，一般不对最终用户开放；管理人员需预先获知待操作ONU的序列号，然后将序列号告知OLT，并令OLT对该ONU进行相应操作，其底层操作由PON芯片实现；

[53] （二）轮询模式（Polling_mode），用于自动注册，它可以周期性的获取新上线ONU的序列号（可按GPON标准写明的方法处理）,并将它们加入序列号发现表中，然后OLT通过将序列号发现表中的序列号与控制表中记录的序列号进行比较，来判断ONU的合法性并激活合法的ONU。至此，本轮注册过程已完成，等待一段时间后，开始下一轮的操作。以上操作均为OLT自动完成的。

[54] 在轮询模式下有三个重要参数，cycle表示系统运行注册过程的轮数，当初始值定义为零时，表示无限循环。定义为其它正整数且不等于一时，按实际计数运行，先执行一次注册过程，判断cycle值是否为一，不为一时对cycle值进行减一操作，再执行一次注册过程，再次判断cycle值是否为一，不为一时再对cycle值进行减一操作，再执行下一次注册过程，如此循环，直至cycle值为一，当cycle值为一时，不再对其进行减一操作，而此时已经先执行了注册过程，故执行次数与最开始的cycle值相等；interval表示这一轮开始到下一轮开始之间的时间间隔；max_discover限定了序列号发现表的深度。max_discover的具体设定详见后续说明。

[55] 在轮询模式下，本方案提出了三种注册模式：

[56] （1）无认证模式（NA_mode）,在此模式中，不用对ONU进行验证，当前在线、可见的ONU均可被激活；在线ONU表示当前挂在ODN上的所有ONU；可见ONU表示已使能的ONU，当ONU被去使能时，该ONU的激光器关闭，使能时打开，ONU的使能与否由黑名单控制；

[57] （2）纯序列号模式（SN_mode），在此模式下，OLT根据ONU的序列号来验证当前在线、可见的ONU的合法性；

[58] （3）序列号+密码模式（SP_mode），在此模式下，OLT根据ONU的序列号和密码（PAS）来验证当前在线、可见的ONU的合法性。

[59] 管理员在OLT中配置ONU的访问模式和注册模式。定义参数visi_mode和auth_mode，配置访问模式和注册模式实质上是对visi_mode和auth_mode 的赋值。

[60] 当visi_mode=0时，配置访问模式为安静模式；当visi_mode=1时，配置为轮询模式。

[61] 当auth_mode =0时，配置注册模式为NA_mode；当auth_mode =1时，配置为SN_mode；当auth_mode =2时，配置为SP_mode。

[62] 实现ONU注册功能所使用到的控制表有三种：黑名单、白名单、错误密码表。也可采用现有技术将这三种表合并为一种。

[63] （1）黑名单：用于存放非法ONU的序列号，序列号在此表中的ONU将被去使能。当ONU被去使能时，ONU的激光器被关闭。当ONU被使能时，激光器打开。黑名单在三种注册模式中都用到，且三种注册模式共用一张黑名单对ONU进行过滤。

[64] 当在黑名单中添加了成员时，直接对该ONU去使能，即使该ONU已激活；如果在黑名单中删除成员时，则直接将该ONU使能。

[65] （2）白名单：用于存放合法ONU的序列号。它用于SN_mode和SP_mode，序列号在此表中的ONU将被允许测距。

[66] （3）错误密码表：在SP_mode密码验证过程中自动生成，当ONU的密码验证错误时，将该ONU的序列号放入密码密码表中，激活不成功。它仅用于SP_mode。

[67] 在轮询模式下的三种注册模式中，NA_mode只使用黑名单；SN_mode使用黑名单和白名单；SP_mode使用白名单、黑名单和错误密码表。这三种注册模式共用一张黑名单。

[68] 本发明所述注册过程如下：

[69] 注册过程开始时，OLT首先获取新ONU序列号，当访问模式为Quiet_mode时，新ONU序列号由管理人员告知OLT；当访问模式为Polling_mode时，OLT自动获取新ONU序列号，OLT向所有ONU广播序列号请求消息,处于序列号状态的ONU接收到序列号请求后，向OLT发送序列号响应消息，从而OLT获得新ONU的序列号。然后OLT为每个新发现的ONU测量均衡时延，即测距。最后OLT将测量的均衡时延传送给ONU，ONU获得自己的均衡时延后，即建立了上下行通信通道。

[70] ONU注册总体流程如图1所示，系统开始运行前，需要配置系统的访问模式、注册模式以及重要参数等，若未配置，可使用默认值。默认值可配置为visi_mode=1，auth_mode =1，cycle=0，interval=5s，max_discover=10。

[71] 当访问模式为Quiet_mode时，对ONU的注册操作均由管理人员手工完成。管理人员需预先获知新ONU序列号，然后将待操作ONU序列号告知OLT，并令OLT对该ONU进行相应操作，其底层操作由PON芯片实现。

[72] 当访问模式为Polling_mode时，首先OLT自动发现新的ONU，并将新发现的ONU写入序列号发现表；然后OLT根据系统配置的注册模式使用相应的控制表对序列号发现表进行过滤，并激活过滤通过的ONU。至此，一轮注册操作过程已完成。接下来判断参数cycle的值，若cycle等于零，表示无限循环，等待一段时间后，开始下一轮的操作。若cycle不等于零，则判断cycle是否大于一，此时cycle按照实际计数运行，当cycle大于一时，表示注册过程运行的轮数尚未用完，将cycle值减一，再等待进行下一轮操作；若cycle非大于一，表示注册过程运行的轮数已用完，GPON系统自动进入Quiet_mode。

[73] （一）Quiet_mode注册过程

[74] 当系统配置为Quiet_mode，在该模式下，一切注册操作均由手工完成。对ONU激活时，管理人员将ONU序列号告知OLT，并令OLT对该ONU进行激活操作，O

LT自动对该ONU测距，完成该ONU的激活；对ONU去激活时，管理人员将ONU序列号告知OLT，并令OLT对该ONU进行去激活操作，OLT自动发送Deactive_ONU-ID消息对该ONU去激活。对ONU去使能时，管理人员将ONU序列号告知OLT，并令OLT对该ONU进行去使能操作，OLT自动发送带有“Disable”选项的Disable_serial_number消息来关闭该ONU的激光器；对ONU使能时，管理人员将ONU序列号告知OLT，并令OLT对该ONU进行使能操作，OLT自动发送带有“Enable”选项的Disable_serial_number消息来打开该ONU的激光器。

[75] （二）Polling_mode注册过程：

[76] 在Polling_mode下，ONU注册过程由两步完成。

[77] （1）更新序列号发现表：

[78] 如图2所示，配置disc_num的初始值为零，disc_num表示当前已添加进序列号发现表的成员数，每往序列号发现表中插入一个成员，disc_num就加一，当disc_num达到序列号发现表深度（max_discover）时，OLT便不再接收序列号响应消息。OLT接收ONU的序列号响应消息，若接收超时，表示已无ONU序列号响应消息可接收，不必继续往序列号发现表中添加成员。将序列号发现表中所有成员的老化时间加一，并剔除已经达到老化时间的ONU序列号，更新序列号发现表过程结束；若OLT接收到ONU的序列号响应消息，提取消息中的序列号，检查本轮已添加进序列号发现表的成员数是否小于max_discover，若非小于，则不能再继续往序列号发现表中添加成员。将序列号发现表中所有成员的老化时间加一，并剔除已经达到老化时间的ONU序列号，更新序列号发现表过程结束；若小于，则进行后续的操作。接下来判断该序列号是否在黑名单中，如果在黑名单中，则对该ONU去使能，并接收下一条序列号响应消息。如果序列号不在黑名单中，再检查该序列号是否已经存在于序列号发现表中，对于已在序列号发现表中的序列号，将其在序列号发现表中的老化时间清零，再判断该ONU的序列号是否在激活表中。若该ONU的序列号不在发现表中，则直接判断它是否已在激活表中。如果该序列号在激活表中，表示该ONU已被激活，不需要再激活，继续接收下一条序列号响应消息。最终，不在激活表中的序列号才能被写入序列号发现表中，并且将disc_num加一。至此，一个新ONU序列号已被成功

写入序列号发现表中，继续接收下一条序列号响应消息，开始下一个循环过程，直到OLT接收不到序列号响应消息或disc_num等于max_discover时才跳出循环。

[79] （2）激活过程：

[80] 更新序列号发现表后，使用相应的控制表对序列号发现表中的ONU进行过滤。然后对过滤通过的ONU进行测距，ONU测距成功后，将该ONU序列号加入ONU激活表中。每激活一个ONU，则将其加入ONU激活表中，并将active_num加一。active_num表示当前激活表中的成员数，由于OLT所能激活的ONU数量有限，当active_num达到激活表深度（max_onu）时，结束激活过程，即使序列号发现表中还有成员未处理。

[81] 本专利提出了三种注册模式，现分别详细描述它们的实现过程。

[82] NA_mode：更新序列号发现表后，进入ONU激活过程，实现流程如图3所示。统计当前序列号发现表中的成员数disc_num。配置n的初始值为零（n表示本轮已访问的序列号发现表成员数，每访问一个成员，就将n加一，当n大于disc_num时，表示序列号发现表中的成员已访问完。），访问序列号发现表中的第一个成员，并将n加一。判断n是否大于disc_num，若n大于disc_num，表示序列号发现表已访问完，结束激活过程；若n非大于disc_num，则判断active_num（当前激活表成员数）是否小于激活表深度（max_onu），若非小于max_onu，则结束激活过程；若小于，则对该ONU进行测距。测距成功后，将该ONU的序列号添加到激活表中，并将active_num加一，并从序列号发现表中删除该ONU的序列号。然后开始访问序列号发现表中的下一个成员。

[83] SN_mode：实现流程如图4所示。它的实现过程与NA_mode非常相似。配置n的初始值为零，n表示本轮已访问的序列号发现表成员数，每访问一个成员，就将n加一，当n大于disc_num时，表示序列号发现表中的成员已访问完。访问序列号发现表中的第一个成员，并将n加1。判断n是否大于disc_num，若n大于disc_num，表示序列号发现表已访问完，结束激活过程；若n非大于disc_num，则判断active_num（当前激活表成员数）是否小于激活表深度（max_onu），若非小于max_onu，则结束激活过程；若小于，则判断该ONU序列号是否在白名单中，若不

在白名单中，则将该序列号从发现表中删除，并选择序列号发现表中下一个成员；若在白名单中，则对该ONU进行测距。测距成功后，将该ONU的序列号添加到激活表中，并将active_num加一，并从序列号发现表中删除该ONU的序列号。然后开始访问序列号发现表中的下一个成员。

[84] SP_mode：该模式使用序列号和密码对ONU进行验证。OLT对ONU测距后，OLT向该ONU发送密码请求消息，以证实该ONU的合法性。OLT有一个记录所有与它相连ONU密码的本地表，OLT将收到的ONU密码应答消息中的密码与本地表中的记录进行比较，匹配则密码验证通过，该ONU合法，向该ONU发送Ranging_Time消息。当密码验证未通过时，将该ONU的序列号加入错误密码表中，当该ONU序列号在错误密码表中被老化后，才允许再次进行激活操作。

[85] 实现流程如图5所示。在SP_mode的实现过程中，首先配置i的初始值为零，i表示本轮已访问的错误密码表成员数，每访问一个成员，就将i加一，当i大于badpas_num（错误密码表成员数）时，表示错误密码表中的成员已访问完。配置n的初始值为零，n表示本轮已访问的序列号发现表成员数，每访问一个成员，就将n加一，当n大于disc_num（序列号发现表成员数）时，表示序列号发现表中的成员已访问完。先对错误密码表进行更新，选择错误密码表中的第一个成员，并将i加一，然后判断i是否大于badpas_num，若大于，则表示错误密码表更新完成，开始对发现表中ONU序列号进行过滤；若非大于，则将该成员的老化时间加一，再判断该成员是否已达到老化时间，若达到，则从错误密码表中剔除该ONU序列号，再访问错误密码表中的下一个成员。错误密码表更新完成后，则开始对序列号发现表中ONU进行过滤。

[86] 选择序列号发现表中第一个成员，并将n加一，判断n是否大于disc_num，若n大于disc_num，表示序列号发现表已访问完，结束激活过程；若n非大于disc_num，则判断active_num（当前激活表成员数）是否小于激活表深度（max_onu），若非小于max_onu，则结束激活过程；若小于，则进行下面的操作。判断该ONU序列号是否在白名单中，若不在白名单中，则将该序列号从发现表中删除，并选择序列号发现表中下一个成员；若在白名单中，则接下来判断该序列号是否在错误密码表中，若在错误密码表中，则将该序列号从发现表中删除，并选

择序列号发现表中下一个成员；否则该序列号过滤通过，对该ONU进行测距。测距后，进行密码验证，向验证通过的ONU发送Ranging_Time消息， ONU收到测距消息后，激活成功，将ONU的序列号加入激活表中，active_num加一，并从序列号发现表中删除。验证失败的ONU加入错误密码表中，并从序列号发现表中删除，接着开始对序列号发现表中下一个ONU进行操作。

[87] 在Polling_mode下，管理人员可通过编辑控制表来控制ONU的状态。对ONU激活时，将ONU的序列号添加到白名单中，OLT通过上述流程自动激活该ONU；对ONU去激活时，将ONU的序列号从白名单中删除，OLT自动发送Deactive_ONU-ID消息对该ONU去激活。对ONU去使能时，将ONU的序列号添加进黑名单中，OLT自动发送带有“Disable”选项的Disable_serial_number消息来关闭该ONU的激光器；对ONU使能时，将ONU的序列号从黑名单中删除，OLT自动发送带有“Enable”选项的Disable_serial_number消息来打开该ONU的激光器。

[88] 当OLT检测到单个ONU断链时，OLT自动将该ONU的序列号从激活表和序列号发现表中删除。

[89] 当OLT检测到所有链路断链时，OLT自动清除整个序列号发现表和激活表。

[90] 以上所述仅为本发明的较佳描述，并不用于限制本发明，凡在本发明精神和原则之内所做的任何修改、等同替换和改进等，均含于本发明的保护范围之内。

权利要求书

[权利要求 1] 1、 一种GPON系统中ONU的注册方法，其特征在于包括以下步骤：

GPON 系统 首先判断系统配置的访问模式， 当 访问模式 为Quiet_mode时，对ONU的注册操作均由管理人员手工完成：管理人员需预先获知待操作的新ONU的序列号，然后将新ONU的序列号告知OLT中的PON芯片，并令OLT对该ONU进行相应操作，其底层操作由PON芯片实现；

当 访问模式 为Polling_mode时，OLT周期性的对ONU进行注册操作，在一个周期内，所述ONU注册过程包括以下两步：

第一步，OLT自动发现新ONU，并将新发现的ONU的序列号写入序列号发现表；

第二步，OLT根据系统配置的注册模式使用相应的控制表对序列号发现表进行过滤，对未能过滤通过的ONU，OLT不进行注册操作；对过滤通过的ONU先进行测距，以获得请求激活ONU需要的均衡时延，当测距成功，且ONU收到OLT发送的Ranging_Time消息后，ONU被OLT激活，并建立被激活ONU与OLT之间的通信通道，此时即完成了一轮ONU的注册操作。

[权利要求 2] 2、如权利要求1所述的GPON系统中ONU的注册方法，其特征在于：当完成一轮注册操作后，OLT根据配置的参数interval的值等待一段时间后，再开始下一轮的操作，ONU注册过程运行的轮数由配置的参数cycle决定，当参数cycle的值为零时，表示无限循环；当参数cycle的值为正整数且不等于一时，OLT先执行一轮ONU的注册操作，然后参数cycle的值减一，当参数cycle的值等于一时，代表注册过程运行的轮数已用完，GPON系统自动进入Quiet_mode。

[权利要求 3] 3、 如权利要求1或2所述的GPON系统中ONU的注册方法，其特征在于第二步中所述注册模式包括：

（1）无认证模式NA_mode,在此模式中，不用对ONU进行验证，当前在线、可见的ONU均可被激活；在线ONU表示当前挂在ODN上的所有ONU；可见ONU表示已使能的ONU，当ONU被去使能时，该ONU的激光器关闭，使能时打开；

（2）纯序列号模式SN_mode，在此模式下，OLT根据ONU的序列号来验证ONU的合法性；

（3）序列号+密码模式SP_mode，在此模式下，OLT根据ONU的序列号和密码PAS来验证ONU的合法性；

第二步中所述控制表包括白名单、黑名单、错误密码表，在Polling_mode下的三种注册模式中，NA_mode只使用黑名单对ONU进行过滤；SN_mode使用黑名单和白名单对ONU进行过滤；SP_mode使用白名单、黑名单和错误密码表对ONU进行过滤，且三种注册模式共用一张黑名单对ONU进行过滤。

[权利要求 4] 4、 如权利要求3所述的GPON系统中ONU的注册方法，其特征在于：OLT根据参数visi_mode和auth_mode的配置判断当前为何种访问模式和注册模式，当visi_mode=0时，配置访问模式为安静模式；当visi_mode=1时，配置为轮询模式；当auth_mode=0时，配置注册模式为NA_mode；当auth_mode=1时，配置为SN_mode；当auth_mode=2时，配置为SP_mode。

[权利要求 5] 5 、如权利要求3所述的GPON系统中ONU的注册方法，其特征在于：OLT实现ONU注册接纳功能和注册去除功能时，使用的控制表有三种，分别为：

黑名单，用于存放非法ONU的序列号，序列号在此表中的ONU将被去使能；

白名单，白名单用于存放合法ONU的序列号，序列号在此表中的ONU将被允许测距；

错误密码表，错误密码表在SP_mode密码验证过程中自动生成，当ONU的密码验证错误激活不成功时，将该ONU的序列号放入错

误密码表中。

[权利要求 6] 6、如权利要求3所述的GPON系统中ONU的注册方法，其特征在于：当ONU被激活后，其序列号被存储进一

激活表中，避免该ONU被重复激活，

当OLT检测到单个ONU断链时，OLT 自动将该ONU的序列号从激活表和序列号发现表中删除，

当OLT检测到所有链路断链时，OLT自动清除整个序列号发现表和激活表。

[权利要求 7] 7、如权利要求3所述的GPON系统中ONU的注册方法，其特征在于，管理人员操作ONU的方法为：

当访问模式为Quiet_mode时，对ONU激活时，管理人员将ONU序列号告知OLT，并令OLT对该ONU进行激活操作，OLT自动对该ONU测距，完成该ONU的激活；对ONU去激活时，管理人员将ONU序列号告知OLT，并令OLT对该ONU进行去激活操作，OLT自动发送Deactive_ONU-ID消息对该ONU去激活；对ONU去使能时，管理人员将ONU序列号告知OLT，并令OLT对该ONU进行去使能操作，OLT自动发送带有“Disable”选项的Disable_serial_number消息来关闭该ONU的激光器；对ONU使能时，管理人员将ONU序列号告知OLT，并令OLT对该ONU进行使能操作，OLT自动发送带有“Enable”选项的Disable_serial_number消息来打开该ONU的激光器；

当访问模式为Polling_mode时，管理人员通过编辑控制表来控制ONU的状态；对ONU激活时，将ONU的序列号添加到白名单中，OLT通过上述流程自动激活该ONU；对ONU去激活时，将ONU的序列号从白名单中删除，OLT自动发送Deactive_ONU-ID消息对该ONU去激活；对ONU去使能时，将ONU的序列号添加进黑名单中，OLT自动发送带有“Disable”选项的Disable_serial_number消息来关闭该ONU的激光器；对ONU使能时，将ONU的序列号从黑名单中

删除，OLT自动发送带有“Enable”选项的Disable_serial_number消息来打开该ONU的激光器。

[权利要求 8] 8、如权利要求3所述的GPON系统中ONU的注册方法，其特征在于，以下参数默认配置为：

visi_mode=1，

auth_mode=1，

cycle=0，

interval=5s，

max_discover=10，所述max_discover用于限定序列号发现表的深度。

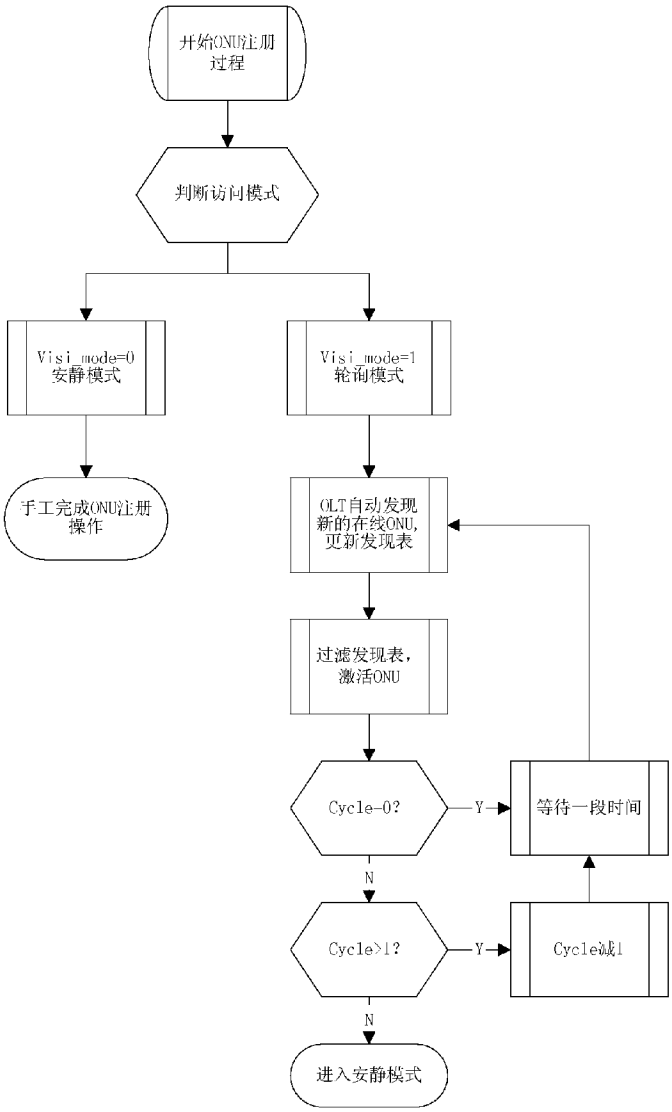

开始ONU注册过程
判断访问模式
Visi_mode=0 安静模式
Visi_mode=1 轮询模式
手工完成ONU注册操作
OLT自动发现新的在线ONU，更新发现表
过滤发现表，激活ONU
Cycle-0?
Y
等待一段时间
N
Cycle>1?
Y
Cycle减1
N
进入安静模式

图 1

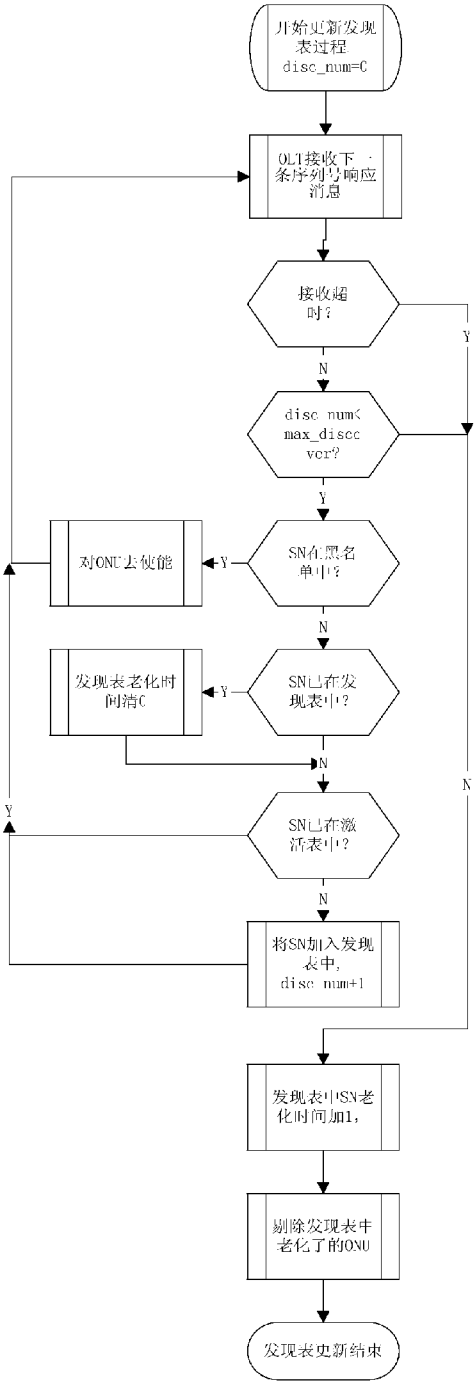

开始更新发现表过程 disc_num=C
OLT接收下一条序列号响应消息
接收超时?
Y
N
disc_num<max_discc ver?
Y
SN在黑名单中?
Y
对ONU去使能
N
SN已在发现表中?
Y
发现表老化时间清C
N
SN已在激活表中?
Y
N
将SN加入发现表中, disc_num+1
发现表中SN老化时间加1,
剔除发现表中老化了的ONU
发现表更新结束

图 2

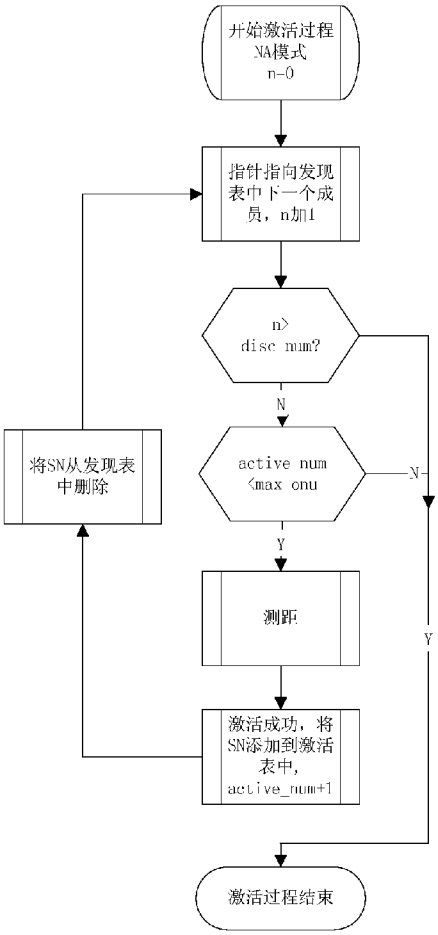

开始激活过程
NA模式
n=0
指针指向发现表中下一个成员，n加1
n>
disc num?
N
active num
<max onu
N
Y
测距
Y
激活成功，将SN添加到激活表中，
active_num+1
将SN从发现表中删除
激活过程结束

图 3

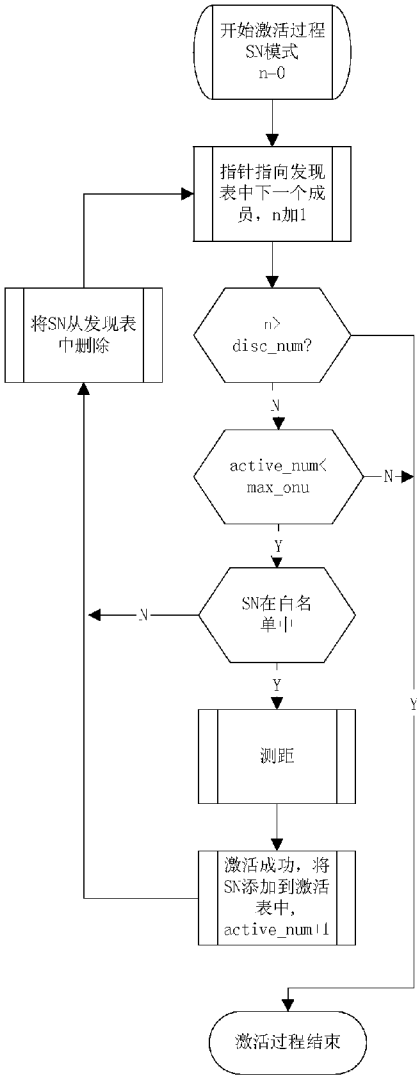

开始激活过程
SN模式
n=0
指针指向发现表中下一个成员，n加1
n>disc_num?
将SN从发现表中删除
N
active_num<max_onu
N
Y
SN在白名单中
N
Y
测距
Y
激活成功，将SN添加到激活表中，active_num+1
激活过程结束

图 4

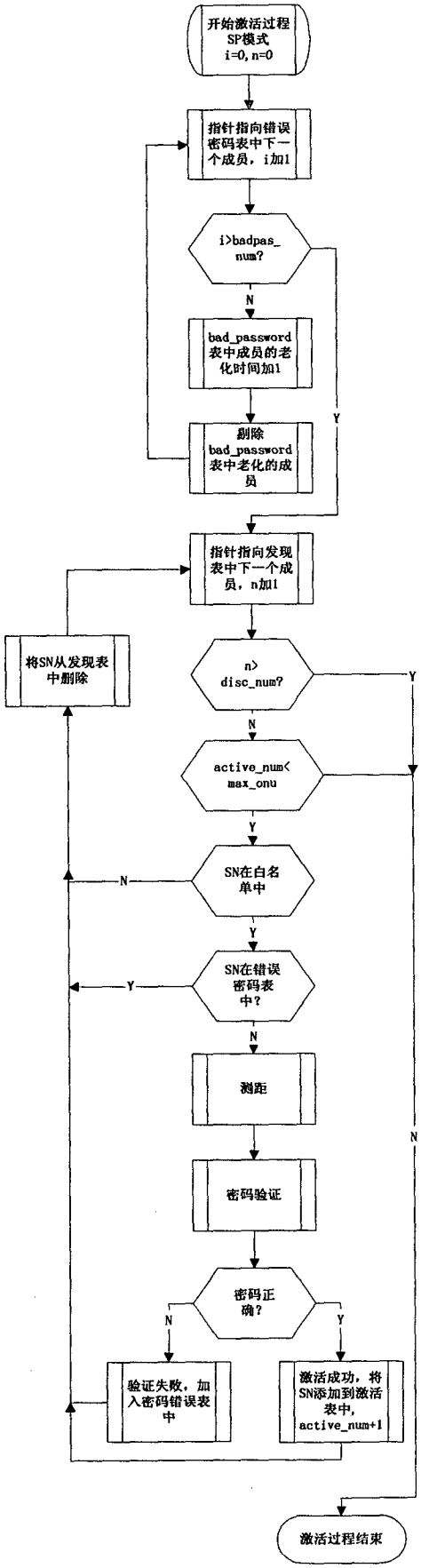


图 5

替换页(细则第26条)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2010/079053

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/24 (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 H04W

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: GPON, OLT, ONU,mode, regist+, login, logging, access, polling, quiet

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN101783808A (FIBERHOME TELECOM TECHNOLOGIES CO LT) 21 Jul. 2010 (21.07.2010) Claims 1-8	1-8
A	CN101674501A(ZTE CORP) 17 Mar. 2010 (17.03.2010) The whole document	1-8
A	CN101159620A(CHINA TELECOM CORP LTD) 09 Apr. 2008(09.04.2008) The whole document	1-8
A	CN100426741C(ZTE CORP) 15 Oct. 2008(15.10.2008) The whole document	1-8
A	CN100336342C(ZTE CORP)05 Sep. 2007(05.09.2007) The whole document	1-8
A	US2008304834A1(AT & T KNOWLEDGE VENTURES LP) 11Dec. 2008(11.12.2008) The whole document	1-8

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
31 Jan. 2011 (31.01.2011)	**24 Feb. 2011 (24.02.2011)**
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 LIU, Xinke Telephone No. (86-10)62411274

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2010/079053

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101783808A	21.07.2010	NONE	
CN101674501A	17.03.2010	NONE	
CN101159620A	09.04.2008	CN101159620B	02.06.2010
CN100426741C	15.10.2008	CN1901464A	24.01.2007
CN100336342C	05.09.2007	CN1728648A	01.02.2006
US2008304834A1	11.12.2008	NONE	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2010/079053

A. 主题的分类

H04L 12/24 (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 H04W

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）)WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: GPON, OLT, ONU,mode, regist+, login, logging, access, polling, quiet, 吉比特，无源，光网络，单元，注册，模式，访问，安静，轮询

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	CN101783808A (烽火通信科技股份有限公司) 21.7 月 2010 (21.07.2010) 权利要求 1－8	1-8
A	CN101674501A(中兴通讯股份有限公司) 17.3 月 2010 (17.03.2010) 全文	1-8
A	CN101159620A(中国电信股份有限公司) 09.4 月 2008(09.04.2008) 全文	1-8
A	CN100426741C(中兴通讯股份有限公司) 15.10 月 2008(15.10.2008) 全文	1-8
A	CN100336342C(中兴通讯股份有限公司)05.9 月 2007(05.09.2007) 全文	1-8
A	US2008304834A1(AT & T KNOWLEDGE VENTURES LP) 11.12 月 2008(11.12.2008) 全文	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	国际检索报告邮寄日期
31.1 月 2011 (31.01.2011)	**24.2 月 2011 (24.02.2011)**
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 **刘欣科** 电话号码：(86-10) **62411274**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/079053

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101783808A	21.07.2010	无	
CN101674501A	17.03.2010	无	
CN101159620A	09.04.2008	CN101159620B	02.06.2010
CN100426741C	15.10.2008	CN1901464A	24.01.2007
CN100336342C	05.09.2007	CN1728648A	01.02.2006
US2008304834A1	11.12.2008	无	