

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04B 10/08 (2006.01)

H04B 10/16 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810006941.0

[43] 公开日 2009年7月29日

[11] 公开号 CN 101494497A

[22] 申请日 2008.1.25

[21] 申请号 200810006941.0

[71] 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为  
总部办公楼

[72] 发明人 徐之光 杨素林

[74] 专利代理机构 北京挺立专利事务所

代理人 皋吉甫

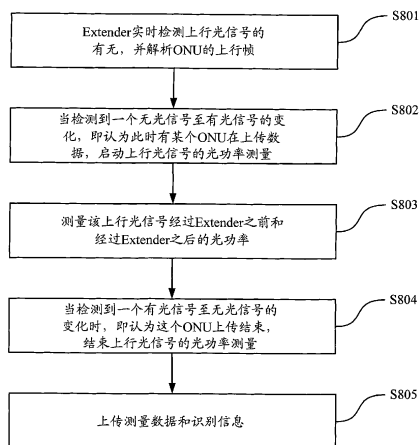
权利要求书 5 页 说明书 11 页 附图 12 页

## [54] 发明名称

一种线路管理的方法、系统和装置

## [57] 摘要

本发明实施例公开了一种线路管理的方法，其特征在于，包括：识别上行光信号的来源；测量经过中继器之前和/或经过所述中继器之后的所述上行光信号，获得与所述上行光信号的光功率有关的测量数据；上传所述测量数据和所述上行光信号来源的识别信息。本发明实施例还公开了一种线路管理的系统和装置。通过应用本发明实施例，实现了在不中断业务的情况下，对每个 ONU 发送的上行光信号的光功率的测量，并根据测量数据进行管理，定位故障点和故障原因，从而提高了系统的可维护性、扩展性，降低了系统维护成本。



1、一种线路管理的方法，其特征在于，包括：

识别上行光信号的来源；

测量经过中继器之前和/或经过所述中继器之后的所述上行光信号，获得与所述上行光信号的光功率有关的测量数据；

上传所述测量数据和所述上行光信号来源的识别信息。

2、如权利要求1所述线路管理的方法，其特征在于，所述识别上行光信号的来源的方法具体包括：

根据所述中继器所接收的所述上行光信号的帧中所包含的光网络单元ONU标识识别所述上行光信号的来源；或，

根据所述中继器所接收的下行光信号的帧中所包含的ONU上传授权信息识别所述上行光信号的来源。

3、如权利要求2所述线路管理的方法，其特征在于，所述根据中继器所接收的所述上行光信号的帧中所包含的ONU标识识别所述上行光信号的来源，具体包括：

解析上行光信号中的帧，当解析到所述帧中包含ONU标识时，根据所述ONU标识，识别所述上行光信号的来源，并进一步解析所述上行光信号的长度信息；或，

检测上行光信号的有/无，当检测到上行光信号从无到有的变化时，开始解析所述上行光信号中的帧，根据所述帧中所包含的ONU标识，识别所述上行光信号的来源。

4、如权利要求2所述线路管理的方法，其特征在于，所述根据中继器所接收的下行光信号的帧中所包含的ONU上传授权信息识别所述上行光信号的来源，具体包括：

获得发送上行光信号授权的ONU标识，和每个ONU发送上行光信号的开始时间和结束时间。

5、如权利要求3所述线路管理的方法，其特征在于，所述测量经过中继器之前和/或经过所述中继器之后的所述上行光信号，获得与所述上行光信号

的光功率有关的测量数据，具体包括：

当解析到所述上行光信号的帧中包含 ONU 标识，开始所述测量；

根据所述上行光信号的长度信息推算所述上行光信号的结束时间，并在所述结束时间到来之前或所述结束时间到来时，结束所述测量。

6、如权利要求 5 所述线路管理的方法，其特征在于，所述在结束时间到来之前或所述结束时间到来时，结束所述测量，具体可以根据所述光功率测量所需采集的数据样本数量来进行设定。

7、如权利要求 3 所述线路管理的方法，其特征在于，所述测量经过中继器之前和/或经过所述中继器之后的所述上行光信号，获得与所述上行光信号的光功率有关的测量数据，进一步包括：

当检测到上行光信号从无到有的变化时，开始所述测量；

当检测到上行光信号从有到无的变化时，结束所述测量。

8、一种线路管理的方法，其特征在于，包括：

检测上行光信号的有/无；

根据所述检测的结果，测量经过中继器之前和/或经过所述中继器之后的所述上行光信号，获得与所述上行光信号的光功率有关的测量数据；

上传所述测量数据和所述测量的时间信息到光线路终端 OLT。

9、如权利要求 8 所述线路管理的方法，其特征在于，所述根据检测的结果，测量所述上行光信号经过所述中继器之前和/或所述上行光信号经过所述中继器之后的光功率，进一步包括：

当检测到上行光信号从无到有的变化时，开始所述测量；

当检测到上行光信号从有到无的变化时，结束所述测量。

10、如权利要求 8 所述线路管理的方法，其特征在于，所述测量的时间信息，具体包括：

所述测量的开始时间和结束时间；或，

所述测量的开始时间和持续时间。

11、如权利要求 8 所述线路管理的方法，其特征在于，所述上传所述测

量的数据和所述测量的时间信息到 OLT，之后还包括：

所述 OLT 根据所述测量的时间信息判断所述测量数据所对应的 ONU。

12、一种线路管理的系统，其特征在于，包括 ONU、包含线路管理装置的中继器和 OLT：

所述 ONU，用于发送上行光信号；

所述包含线路管理装置的中继器，用于增益和测量所述 ONU 发送的上行光信号，获得与所述上行光信号的光功率有关的测量数据，并向所述 OLT 上传所述测量数据；

所述 OLT，用于接收所述包含线路管理装置的中继器上传的所述测量数据。

13、如权利要求 12 所述线路管理的系统，其特征在于，所述线路管理装置，包括：

来源识别模块，用于识别上行光信号的来源；

功率测量模块，用于测量经过中继器之前和/或经过所述中继器之后的上行光信号，获得与所述上行光信号的光功率有关的测量数据；

数据上传模块，用于上传所述功率测量模块的测量数据和所述来源识别模块的识别信息。

14、如权利要求 12 所述线路管理的系统，其特征在于，所述线路管理装置，包括：

信号检测模块，用于检测上行光信号的有/无；

功率测量模块，用于根据所述信号检测模块的检测结果，测量经过中继器之前和/或经过所述中继器之后的上行光信号，获得与所述上行光信号的光功率有关的测量数据；

数据上传模块，用于上传所述功率测量模块的测量数据和所述测量的时间信息到 OLT。

15、一种线路管理的装置，其特征在于，包括：

来源识别模块，用于识别上行光信号的来源；

功率测量模块，用于测量经过中继器之前和/或经过所述中继器之后的上行光信号，获得与所述上行光信号的光功率有关的测量数据；

数据上传模块，用于上传所述功率测量模块的测量数据和所述来源识别模块的识别信息。

16、如权利要求 15 所述线路管理的装置，其特征在于，所述来源识别模块包括：

上行帧解析子模块，用于解析所述中继器所接收的所述上行光信号的帧，获得 ONU 标识和所述上行光信号的长度信息。

17、如权利要求 15 所述线路管理的装置，其特征在于，所述来源识别模块包括：

下行帧解析子模块，用于所述中继器所接收的下行光信号的帧中所包含的 ONU 上传授权信息。

18、如权利要求 15 所述线路管理的装置，其特征在于，所述来源识别模块包括：

信号检测子模块，用于检测上行光信号的有/无；

上行帧解析子模块，用于根据所述信号检测子模块的检测结果，解析所述中继器所接收的所述上行光信号的帧，获得 ONU 标识。

19、如权利要求 15 所述线路管理的装置，其特征在于，还包括测量控制模块，用于根据所述来源识别模块的识别信息控制所述功率测量模块开始测量或结束测量。

20、一种线路管理的装置，用于测量增加了中继器的 PON 中的上行光信号的光功率，其特征在于，包括：

信号检测模块，用于检测上行光信号的有/无；

功率测量模块，用于根据所述信号检测模块的检测结果，测量经过中继器之前和/或经过所述中继器之后的上行光信号，获得与所述上行光信号的光功率有关的测量数据；

数据上传模块，用于上传所述功率测量模块的测量数据和所述测量的时间信息到 OLT。

21、如权利要求 20 所述线路管理的装置，其特征在于，还包括测量控制模块，用于根据所述信号检测模块的检测结果，控制所述功率测量模块开始测量或结束测量。

## 一种线路管理的方法、系统和装置

### 技术领域

本发明涉及光网络传输技术，特别是涉及一种线路管理的方法、系统和装置。

### 背景技术

目前 FTTx（光纤到户、光纤到大楼、光纤到驻地等的统称）网络建设正成为国内外接入网建设的热点。无源光网络 PON（Passive Optical Network）接入网技术是业内公认的 FTTx 的最佳解决方案，这种技术可以使多个用户共享单根光纤，从而使得光分配网 ODN（Optical Distribution Network）中不需要使用任何有源器件，即不需要通过光—电—光 O-E-O（Optical-Electrical-Optical）转换，这种点到多点的构架大大降低了网络安装、管理和维护成本。

PON 网络由局侧的光线路终端 OLT（Optical Line Terminal）、用户侧的光网络单元 ONU（Optical Network Unit）或者网络终端 ONT（Optical Network Terminal）以及 ODN 组成，如图 1 所示。OLT 到 ONU 的传输方向为下行方向，采用时分复用 TDM 方式，即下行数据发送是连续的，OLT 连续的将信息广播的发给每个 ONU，每个 ONU 选择属于自己的数据接收；ONU 到 OLT 的传输为上行方向，采用时分多址复用 TDMA 方式，即上行数据发送是突发的，不同 ONU 占用不同的上行时隙，多个 ONU 通过时分复用的方式共享上行链路。

为了使一个 PON 网络可以接入更多的用户，覆盖更广的范围，就需要延长 OLT 和 ODN 的距离，增加 ODN 的分之比，这些都会增加网络中光信号的衰减。于是需要在网络中增加中继器 Extender，来补偿信号的衰减，使 OLT 和 ONU 的接收机能够正常工作。Extender 可以通过 OEO 或者光放大器 OA（Optical Amplifier）的方式实现。

在 PON 网络部署和运行过程中，为了更好地控制管理系统，更准确的定位

故障点和故障原因，需要测量每个 ONU 经过 Extender 之前和/或之后的上行光信号的光功率。

## 发明内容

本发明实施例要解决的问题是提供一种线路管理方法，实现在不需要中断业务的情况下，对每个 ONU 发送的上行光信号的光功率的测量，从而更好控制管理线路，更准确的定位故障点和故障原因，提高线路的可维护性、扩展性，降低线路维护成本。

为达到上述目的，本发明实施例一方面提出一种线路管理的方法，其特征在于，包括：

识别上行光信号的来源；

测量经过中继器之前和/或经过所述中继器之后的所述上行光信号，获得与所述上行光信号的光功率有关的测量数据；

上传所述测量数据和所述上行光信号来源的识别信息。

另一方面，本发明实施例还提出了一种线路管理的方法，其特征在于，包括：

检测上行光信号的有/无；

根据所述检测的结果，测量经过中继器之前和/或经过所述中继器之后的所述上行光信号，获得与所述上行光信号的光功率有关的测量数据；

上传所述测量数据和所述测量的时间信息到光线路终端 OLT。

另一方面，本发明实施例还提出了一种线路管理的系统，其特征在于，包括 ONU、包含线路管理装置的中继器和 OLT：

所述 ONU，用于发送上行光信号；

所述包含线路管理装置的中继器，用于增益和测量所述 ONU 发送的上行光信号，获得与所述上行光信号的光功率有关的测量数据，并向所述 OLT 上传所述测量数据；

所述 OLT，用于接收所述包含线路管理装置的中继器上传的所述测量数据。



另一方面，本发明实施例还提出了一种线路管理的装置，其特征在于，包括：

来源识别模块，用于识别上行光信号的来源；

功率测量模块，用于测量经过中继器之前和/或经过所述中继器之后的上行光信号，获得与所述上行光信号的光功率有关的测量数据；

数据上传模块，用于上传所述功率测量模块的测量数据和所述来源识别模块的识别信息。

另一方面，本发明实施例还提出了一种线路管理的装置，用于测量增加了中继器的 PON 中的上行光信号的光功率，其特征在于，包括：

信号检测模块，用于检测上行光信号的有/无；

功率测量模块，用于根据所述信号检测模块的检测结果，测量经过中继器之前和/或经过所述中继器之后的上行光信号，获得与所述上行光信号的光功率有关的测量数据；

数据上传模块，用于上传所述功率测量模块的测量数据和所述测量的时间信息到 OLT。

本发明实施例的技术方案具有以下优点，因为采用了在 Extender 上针对上行光信号的光功率测量，进行线路管理方法，从而在不需要中断业务的情况下，使 OLT 可以精确测量每个 ONU 的上行光功率，测量精度优于一微瓦，测量时间小于一微秒；并可以根据系统的配置，只测量需要测量 ONU 的上行光功率；支持在一个上行帧的时间内，测量带 128 个 ONU 的 PON 系统内所有 ONU 的光功率；更好控制管理系统，更准确的定位故障点和故障原因，而且便于系统扩展，当增加新的 ONU 时，不需要增加相关的配置。达到提高系统的可维护性、降低维护成本的效果。

## 附图说明

图 1 为现有技术中无源光网络系统的树型拓扑结构；

图 2 为增加了 Extender 后的无源光网络系统的树型拓扑结构；

图 3 为本发明实施例一中一种基于上行帧解析的线路管理方法的流程示

意图;

图 4 为 EPON 的上行帧的结构示意图;

图 5 为 GPON 的上行帧的结构示意图;

图 6 为本发明实施例二中一种基于下行帧解析的线路管理方法的流程示意图;

图 7 为 GPON 的下行帧的结构示意图;

图 8 为本发明实施例三中一种基于实时检测光信号有无的线路管理方法的流程示意图;

图 9 为本发明实施例四中一种基于记录上行光信号发送时间的线路管理方法的流程示意图;

图 10 为本发明实施例四中设有 Guard Time 的无源光网络系统的光信号传播路径示意图;

图 11 为本发明实施例五中一种线路管理系统的结构示意图;

图 12 为本发明实施例六中一种基于上行帧解析的线路管理装置的结构示意图;

图 13 为本发明实施例七中一种基于下行帧解析的线路管理装置的结构示意图;

图 14 为本发明实施例八中一种基于实时检测光信号有无的线路管理装置的结构示意图;

图 15 为本发明实施例九中一种基于记录上行光信号发送时间的线路管理装置的结构示意图。

## 具体实施方式

本发明实施例提供了一种线路管理的方法,实现在不需要中断业务的情况下,对每个 ONU 发送的上行光信号的光功率的测量,从而更好控制管理系统,更准确的定位故障点和故障原因,提高系统的可维护性、扩展性,降低了系统维护成本。

图 2 是加入了 Extender 后的 PON 网络拓扑结构。

下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述:

如图3所示,为本发明实施例一,一种基于上行帧解析的线路管理方法,包括以下步骤:

步骤 S301、Extender 对 ONU 的上行帧进行解析。

在以太网无源光网络 EPON 和吉比特无源光网络 GPON 上行帧结构中,都包含有上行光信号的来源信息:

EPON 的上行帧结构如图4所示,首先是8个字节的前导码 Preamble,前导码的第6和第7字节是逻辑链路标识 LLID,也就是 ONU 标识。

GPON 的上行帧结构如图5所示,首先是 a 个字节的前导码 Preamble,然后是 b 个字节的定界符 Delimiter,后面是 1 个字节长度的比特间差奇偶校验 BIP 和 1 个字节的 ONU 标识。

步骤 S302、当解析出 ONU 标识后,便明确知道此时有一个 ONU 在上传,启动上行光信号光功率的测量。

步骤 S303、测量该上行光信号经过 Extender 之前和/或经过 Extender 之后的光功率。由于 Extender 通过 OEO 或者 OA 的方式实现,所以,即测量经过 OEO/OA 之前和/或经过 OEO/OA 之后的光功率。

当希望测量 ONU 和 Extender 之间线路的信号传输情况时,测量该上行光信号经过 Extender 之前的光功率;

当希望测量 Extender 和 OLT 之间线路的信号传输情况时,测量该上行光信号经过 Extender 之后的光功率;

当希望测量 Extender 对上行光信号的增益情况时,测量该上行光信号经过 Extender 之前的光功率和该上行光信号经过 Extender 之后的光功率。

步骤 S304、在上行帧中所解析到的 ONU 上传的结束时间到来之时或者到来前,结束上行光信号光功率的测量。

根据 EPON 中的 Length/Type 或者 GPON 中 GEM 帧头中的长度信息知道 ONU 上传的结束时间,在结束时间到来时或者到来之前,结束上行光信号光功率的测量。

步骤 S305、上传测量数据和识别信息。在记录功率值的时候,同时记录

此时上行光信号的 ONU 标识,在向 OLT 上传数据时,将测量数据和 ONU 标识一起上传。

测量数据为该上行光信号的光功率值或采样数据。

如果是采样数据,则由 OLT 根据所述采样数据计算得到光功率。采样数据包括电压、电流等数值。

如图 6 所示,为本发明实施例二,一种基于下行帧解析的线路管理方法,包括以下步骤:

步骤 S601、Extender 对 OLT 的下行帧进行解析,得到 ONU 上传光信号的授权信息。

在 GPON 下行帧结构中,包含有 ONU 上传的授权信息,如图 7 所示,在带宽地图 US BW map 域中,OLT 为每一个传输容器 T-CONT 分配时隙,即分配上传开始时间和结束时间,T-CONT 之间通过分配标识 Alloc-ID 来区分。每个 ONU 可以包含一个或多个 T-CONT,则给 T-CONT 分配的时隙确定了每个 ONU 的上传开始时间和上传结束时间,从而确定了多个 ONU 的上传顺序。

步骤 S602、在下行帧授权信息中所记录的开始上传时间到来时,启动上行光信号的光功率测量。

Extender 通过解析下行帧,明确知道某一时刻有哪个 ONU 上传,在开始上传的时间到来时,启动上行光信号光功率的测量。

步骤 S603、测量该上行光信号经过 Extender 之前和/或经过 Extender 之后的光功率,即测量经过 OEO/OA 之前和/或经过 OEO/OA 之后的光功率。

当希望测量 ONU 和 Extender 之间线路的信号传输情况时,测量该上行光信号经过 Extender 之前的光功率;

当希望测量 Extender 和 OLT 之间线路的信号传输情况时,测量该上行光信号经过 Extender 之后的光功率;

当希望测量 Extender 对上行光信号的增益情况时,测量该上行光信号经过 Extender 之前的光功率和该上行光信号经过 Extender 之后的光功率。

步骤 S604、在下行帧授权信息中所记录的结束上传的时间到来之时或者

到来前，结束上行光信号的光功率测量。

步骤 S605、上传测量数据和识别信息。在记录功率值的时候，同时记录此时上传信号的 ONU 标识，在向 OLT 上传数据时，将测量数据和 ONU 标识一起上传。

测量数据为该上行光信号的光功率值或采样数据。

如果是采样数据，则由 OLT 根据所述采样数据计算得到光功率。采样数据包括电压、电流等数值。

如图 8 所示，为本发明实施例三，一种基于实时检测光信号有无的线路管理方法，包括以下步骤：

步骤 S801、Extender 实时检测上行光信号的有无，并解析 ONU 的上行帧。通过解析 ONU 的上行帧，得到 ONU 标识，从而确定该上行光信号的来源。

步骤 S802、当检测到一个无光信号至有光信号的变化，即认为此时有某个 ONU 在上传数据，启动上行光信号的光功率测量。

步骤 S803、测量该上行光信号经过 Extender 之前和/或经过 Extender 之后的光功率，即测量经过 OEO/OA 之前和/或经过 OEO/OA 之后的光功率。

当希望测量 ONU 和 Extender 之间线路的信号传输情况时，测量该上行光信号经过 Extender 之前的光功率；

当希望测量 Extender 和 OLT 之间线路的信号传输情况时，测量该上行光信号经过 Extender 之后的光功率；

当希望测量 Extender 对上行光信号的增益情况时，测量该上行光信号经过 Extender 之前的光功率和该上行光信号经过 Extender 之后的光功率。

步骤 S804、当检测到一个有光信号至无光信号的变化时，即认为这个 ONU 上传结束，结束上行光信号的光功率测量。

步骤 S805、上传测量数据和识别信息。通过解析 ONU 的上行帧，知道此时是哪一个 ONU 在上传，在记录功率值的时候，将上行帧中解析得到的 ONU 标识和功率数值一起记录。在向 OLT 上传数据时，将测量数据和 ONU

标识一起上传。

测量数据为该上行光信号的光功率值或采样数据。

如果是采样数据，则由 OLT 根据所述采样数据计算得到光功率。采样数据包括电压、电流等数值。

在实际应用中，可能会由于上行光信号中存在连 0，Extender 会识别为上行光信号状态为无光信号，停止功率测量；当该上行光信号中的连 0 结束时，Extender 会识别为上行光信号状态为有光信号，启动功率测量，由于上述上行光信号实际为同一 ONU 发送，所以不会从上行帧中检测到新的 ONU 标识，Extender 默认采用前一个 ONU 标识的检测结果。

如图 9 所示，为本发明实施例四，一种基于记录上行光信号发送时间的线路管理方法，包括以下步骤：

步骤 S901、Extender 实时检测上行光信号的有/无。

ODN 汇聚多个 ONU 的上行光信号，在进入 Extender 之间形成串行信号，其中，相邻两个 ONU 的信号之间有用以防止冲突的保护时间 Guard Time，在这段时间内没有任何光信号，如图 10 所示。

当检测到 Guard Time 时，识别为一个 ONU 发送上行光信号结束。

步骤 S902、当检测到一个无光信号至有光信号的变化时，即认为此时有某个 ONU 在上传数据，启动上行光信号的光功率测量，并记录开始测量的时间。

步骤 S903、测量该上行光信号经过 Extender 之前和/或经过 Extender 之后的光功率，即测量经过 OEO/OA 之前和/或经过 OEO/OA 之后的光功率，并记录测量数据。

当希望测量 ONU 和 Extender 之间线路的信号传输情况时，测量该上行光信号经过 Extender 之前的光功率；

当希望测量 Extender 和 OLT 之间线路的信号传输情况时，测量该上行光信号经过 Extender 之后的光功率；

当希望测量 Extender 对上行光信号的增益情况时，测量该上行光信号经

过 Extender 之前的光功率和该上行光信号经过 Extender 之后的光功率。

步骤 S904、当检测到一个有光信号至无光信号的变化时，即认为这个 ONU 上传结束，结束上行光信号的光功率测量，并记录结束测量的时间。

步骤 S905、上传测量数据和相应测量的时间信息到 OLT。由于 OLT 明确知道哪个时间应该是哪个 ONU 在上传，所以 OLT 可以根据记录的时间值，判断出记录的光功率所对应的 ONU，从而得到每个 ONU 上行光信号经过 Extender 之前和之后的光功率。

测量的时间信息，具体包括：

测量的开始时间和结束时间；或，

测量的开始时间和持续时间。

测量数据为该上行光信号的光功率值或采样数据。

如果是采样数据，则由 OLT 根据所述采样数据计算得到光功率。采样数据包括电压、电流等数值。

在实际应用中，可能会由于上行光信号中存在连 0，Extender 会识别为上行光信号状态为无光信号，停止功率测量；当该上行光信号中的连 0 结束时，Extender 会识别为上行光信号状态为有光信号，启动功率测量，由于 OLT 中明确知道每个 ONU 发送上行光信号的时间段，所以，即使 Extender 对同一 ONU 发送的上行光信号进行了多次测量，并记录了多个测量时间信息，但 OLT 如果识别这多个测量时间信息同属于同一 ONU 发送上行光信号的时间段内，则仍将这多个测量数据归为同一 ONU 发送的上行光信号的测量数据。

如图 11，为本发明实施例五，一种线路管理系统，包括 ONU 1、包含线路管理装置 21 的 Extender 2 和 OLT 3：

ONU 1，用于发送上行光信号；

包含线路管理装置 21 的 Extender 2，用于增益和测量 ONU 1 发送的上行光信号的光功率，并向 OLT 3 上传所述测量的结果；

OLT 3，用于接收包含线路管理装置的 Extender 2 上传的测量的结果。

其中，线路管理装置 21，用于测量 ONU 1 发送的上行光信号的光功率，

包括:

一种基于上行帧解析的线路管理装置,如本发明实施例六、实施例七和实施例八所述;或,

一种基于记录上行光信号发送时间的线路管理装置,如本发明实施例九所述。

如图 12,为本发明实施例六,一种基于上行帧解析的线路管理装置,包括:

来源识别模块 1,用于识别上行光信号的来源;

功率测量模块 2,用于测量上行光信号经过 Extender 之前和/或经过 Extender 之后的光功率;

数据上传模块 3,用于上传功率测量模块 2 的测量数据和来源识别模块 1 的识别信息。

其中,来源识别模块 1 包括:

上行帧解析子模块 11,用于解析 Extender 所接收的上行光信号的帧,获得 ONU 标识和上行光信号的长度信息。

其中,线路管理装置还包括测量控制模块 4,用于根据来源识别模块 1 的识别信息控制功率测量模块 2 开始光功率测量或结束光功率测量。

如图 13 所示,为本发明实施例七,一种基于下行帧解析的线路管理装置,包括本发明实施例六中的来源识别模块 1、功率测量模块 2、数据上传模块 3 和测量控制模块 4。

其中,来源识别模块 1 包括:

下行帧解析子模块 12,用于 Extender 所接收的下行光信号的帧中所包含的 ONU 上传授权信息。

如图 14 所示,为本发明实施例八,一种基于实时检测光信号有无的线路管理装置,包括本发明实施例六中的来源识别模块 1、功率测量模块 2、数据



上传模块 3 和测量控制模块 4。

其中，来源识别模块 1 包括：

信号检测子模块 13，用于实时检测上行光信号的有/无；

上行帧解析子模块 14，用于根据信号检测子模块 13 的检测结果，解析 Extender 所接收的上行光信号的帧，获得 ONU 标识。

图 15 所示，为本发明实施例九，一种基于记录上行光信号发送时间的线路管理装置，用于测量增加了 Extender 的 PON 中的上行光信号的光功率，其特征在于，包括：

信号检测模块 1，用于实时检测上行光信号的有/无；

功率测量模块 2，用于根据信号检测模块 1 的检测结果，测量上行光信号经过 Extender 之前和/或经过 Extender 之后的光功率；

数据上传模块 3，用于上传功率测量模块 2 的测量数据和测量的时间信息到光线路终端 OLT。

其中，线路管理装置还包括控制模块 4，用于根据信号检测模块 1 的检测结果，控制功率测量模块 2 开始光功率测量或结束光功率测量。

本发明实施例的技术方案具有以下优点，因为采用了在 Extender 上针对上行光功率进行测量，实现线路管理的方法，从而在不需要中断业务的情况下，使 OLT 可以精确测量每个 ONU 的上行光功率，测量精度优于一微瓦，测量时间小于一微秒；并可以根据系统的配置，只测量需要测量 ONU 的上行光功率；支持在一个上行帧的时间内，测量带 128 个 ONU 的 PON 系统内所有 ONU 的光功率；更好控制管理系统，更准确的定位故障点和故障原因，而且便于系统扩展，当增加新的 ONU 时，不需要增加相关的配置。达到提高系统的可维护性、降低维护成本的效果。

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，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视本发明的保护范围。

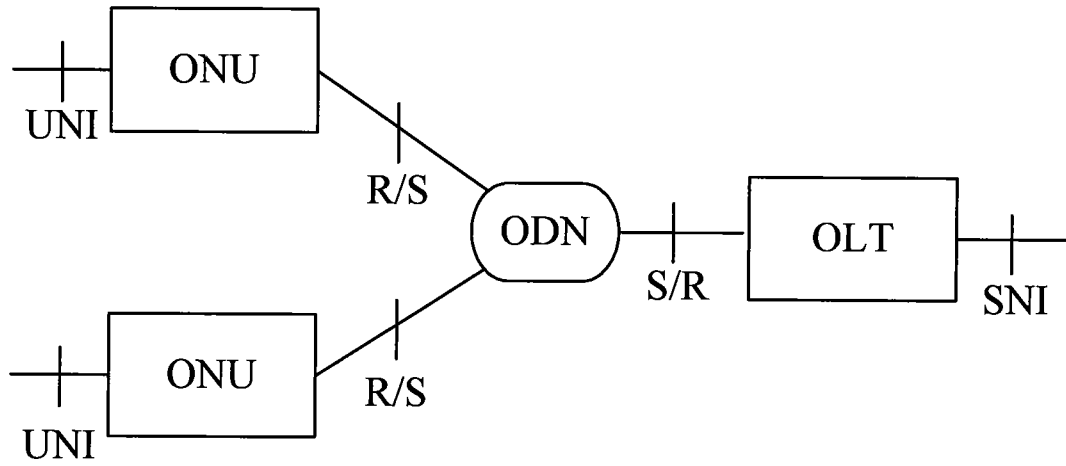


图 1

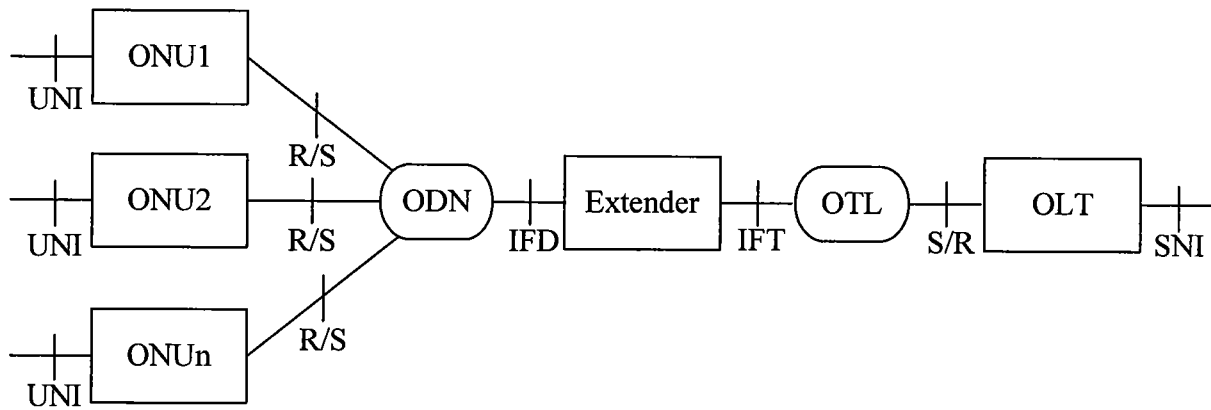


图 2

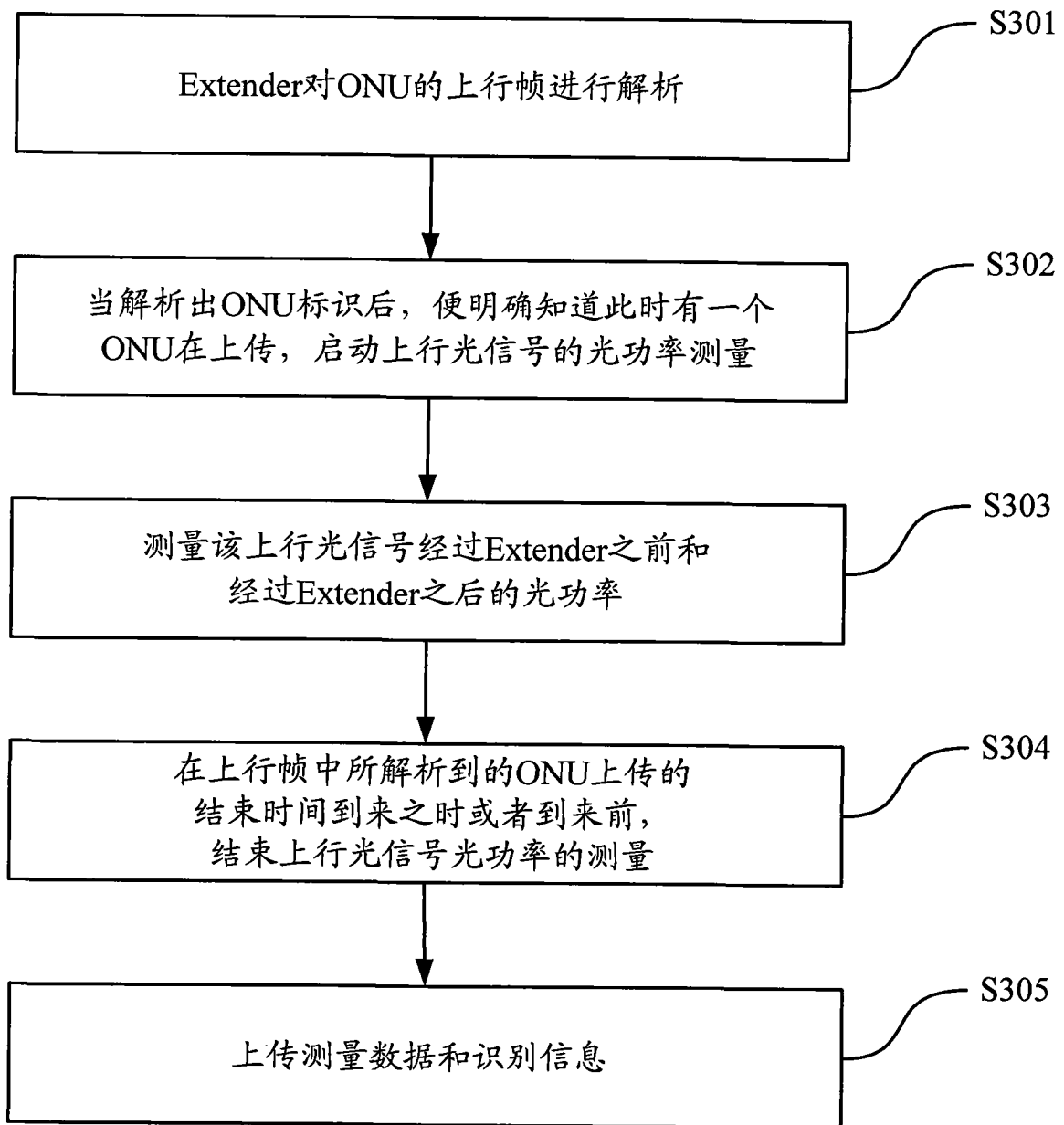


图 3

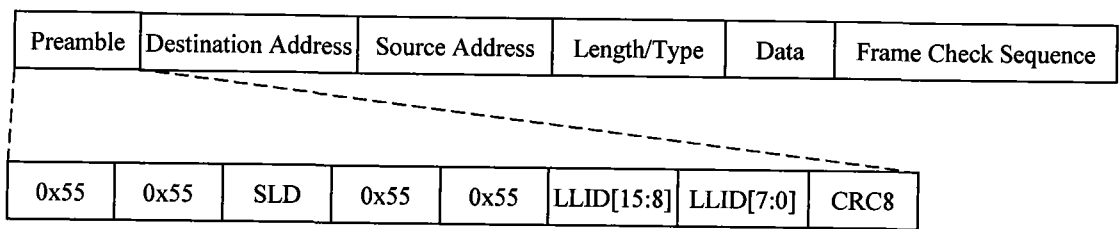


图 4

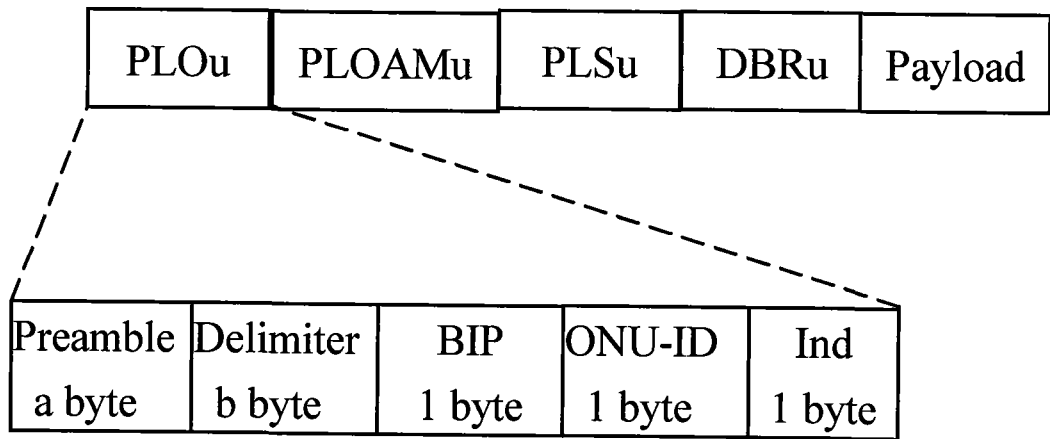


图 5

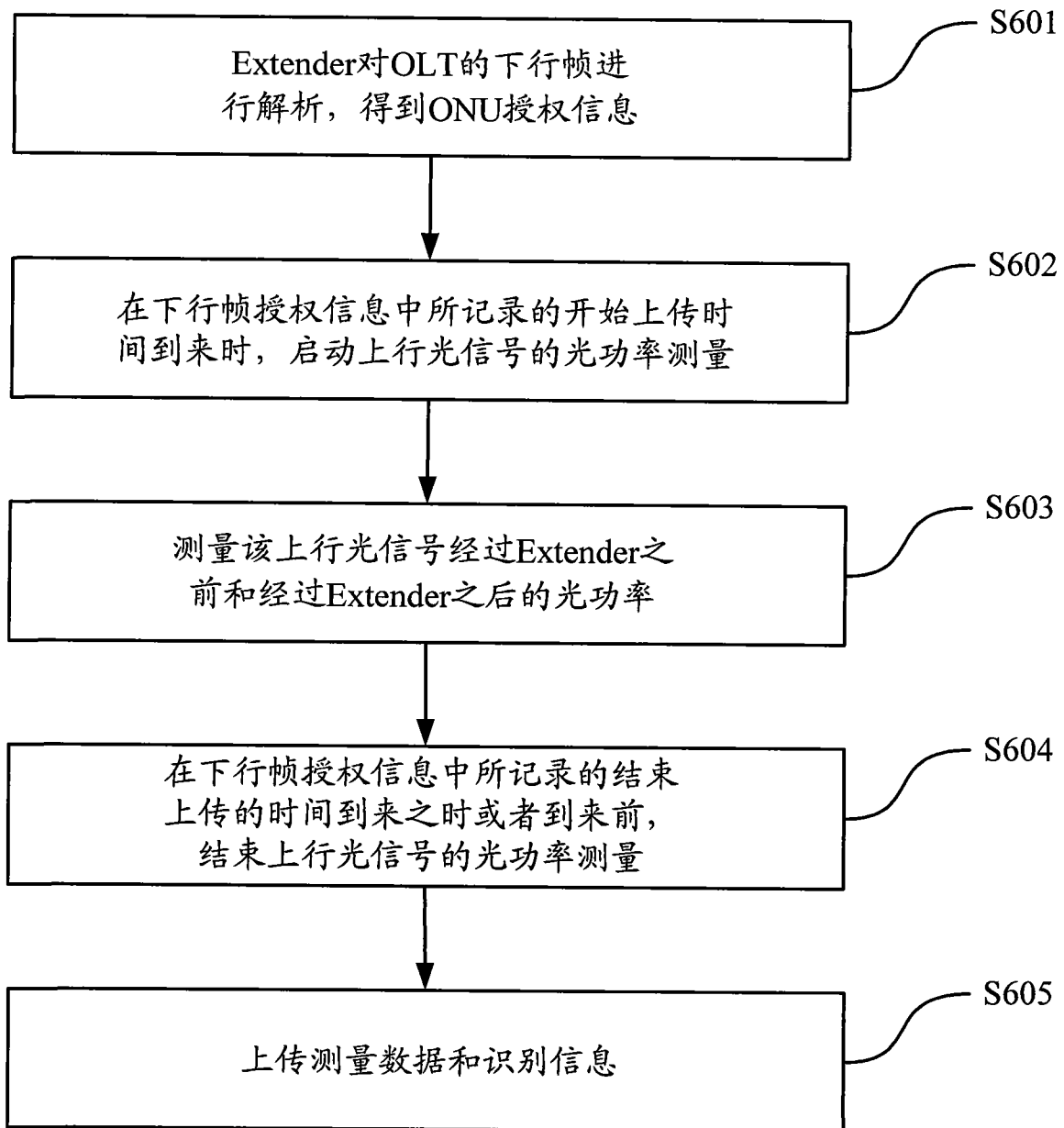


图 6

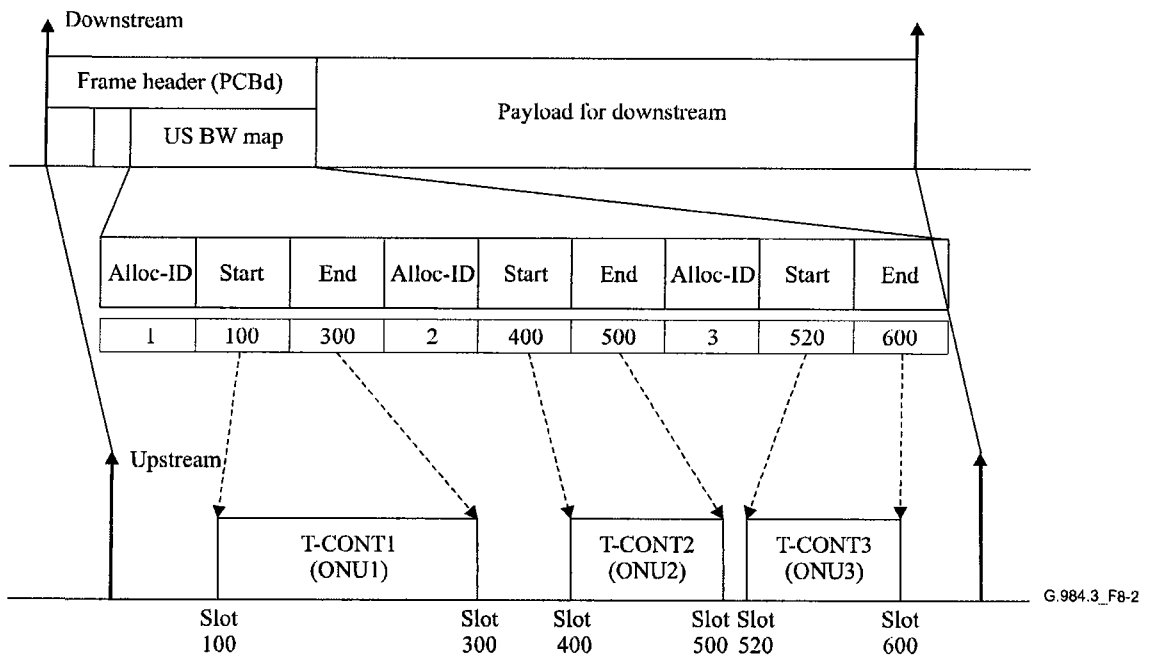


图 7

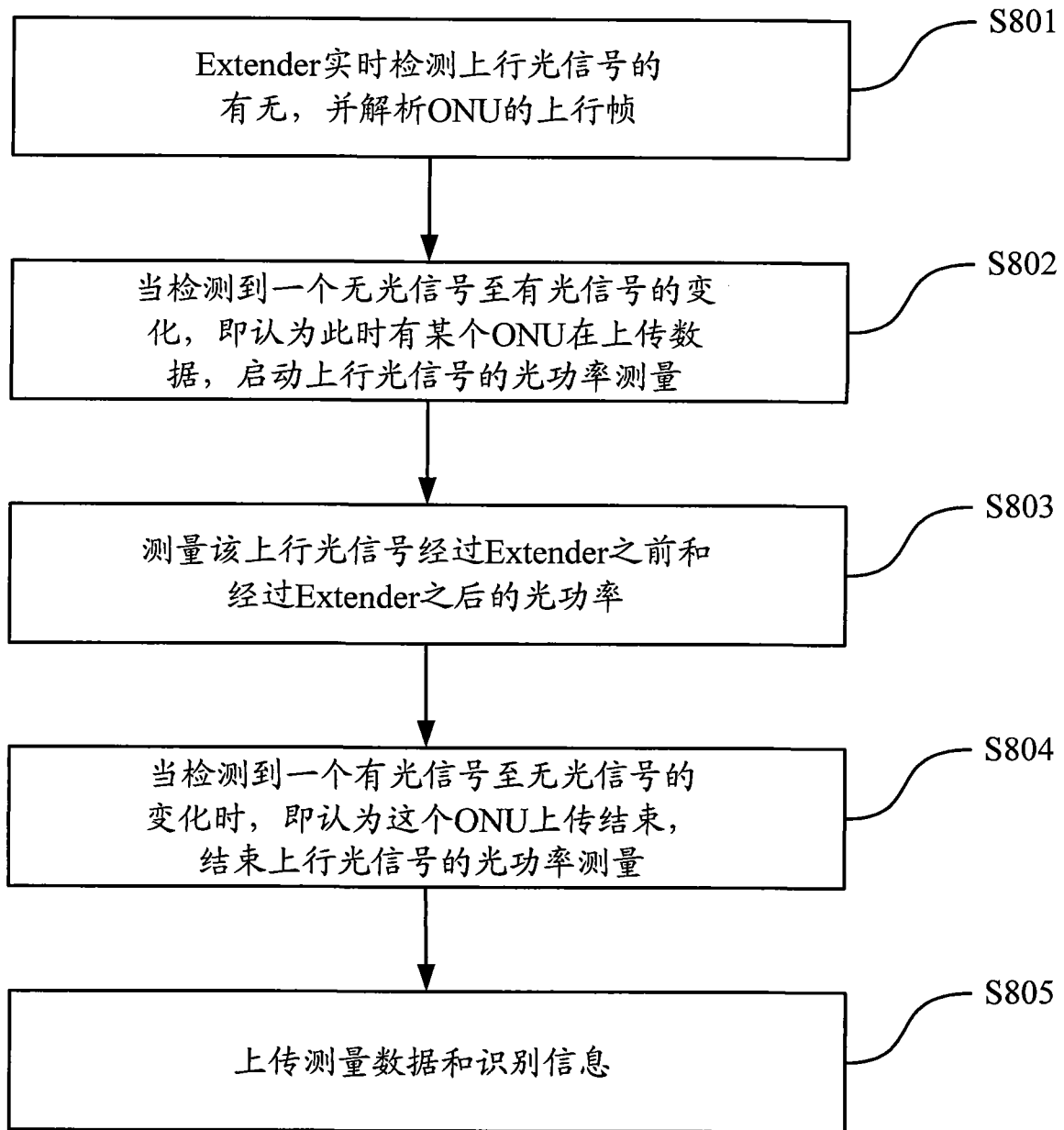


图 8

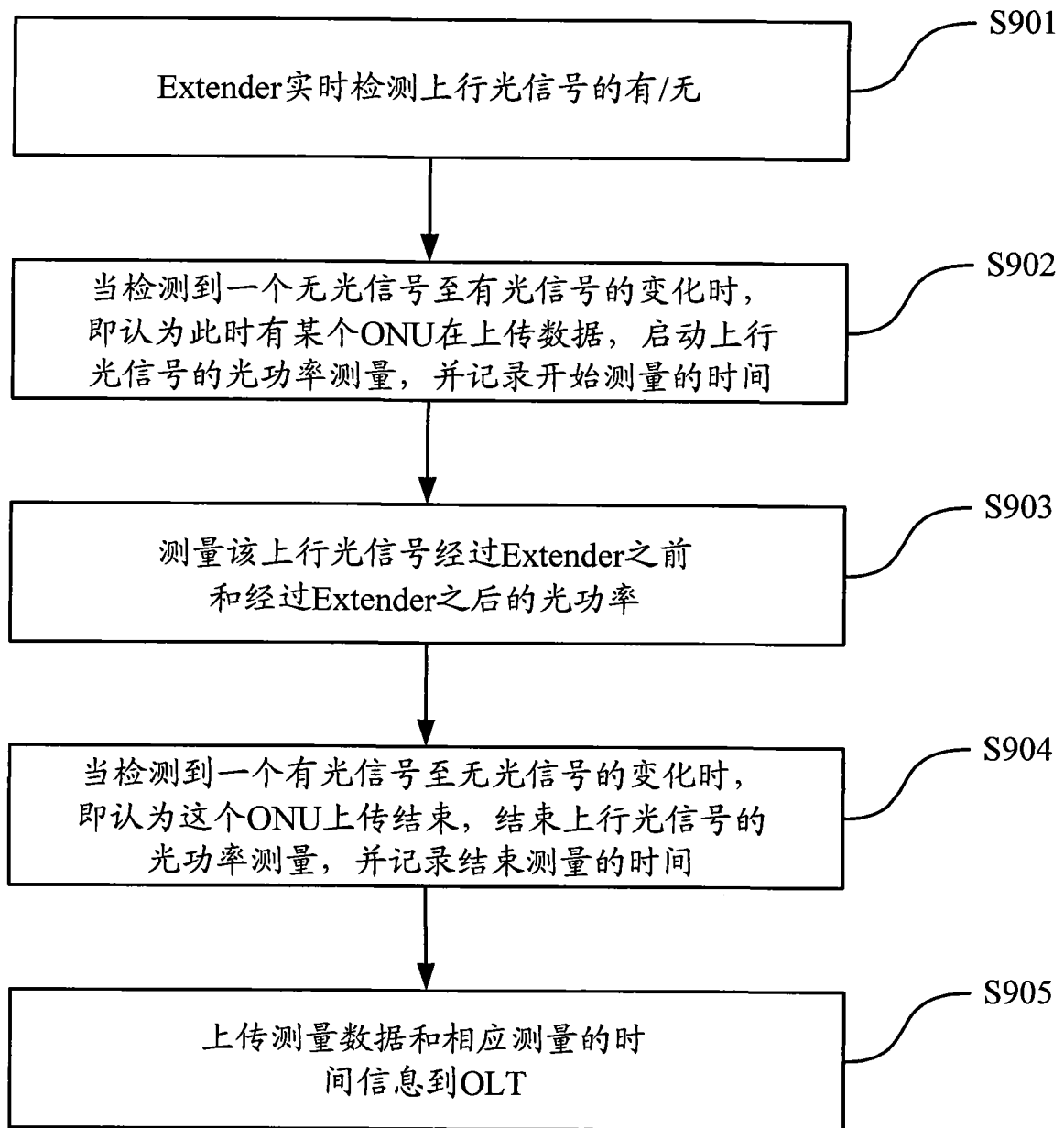


图 9



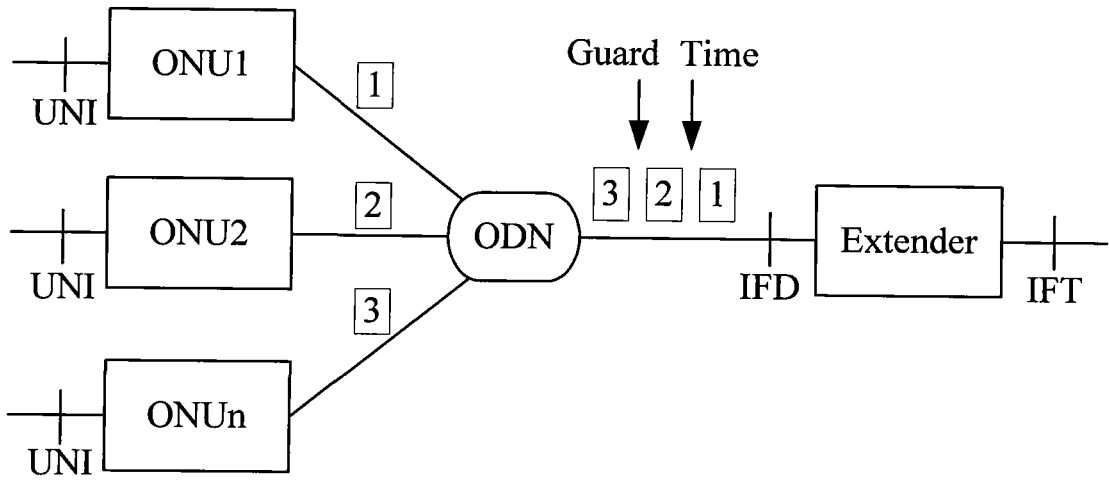


图 10

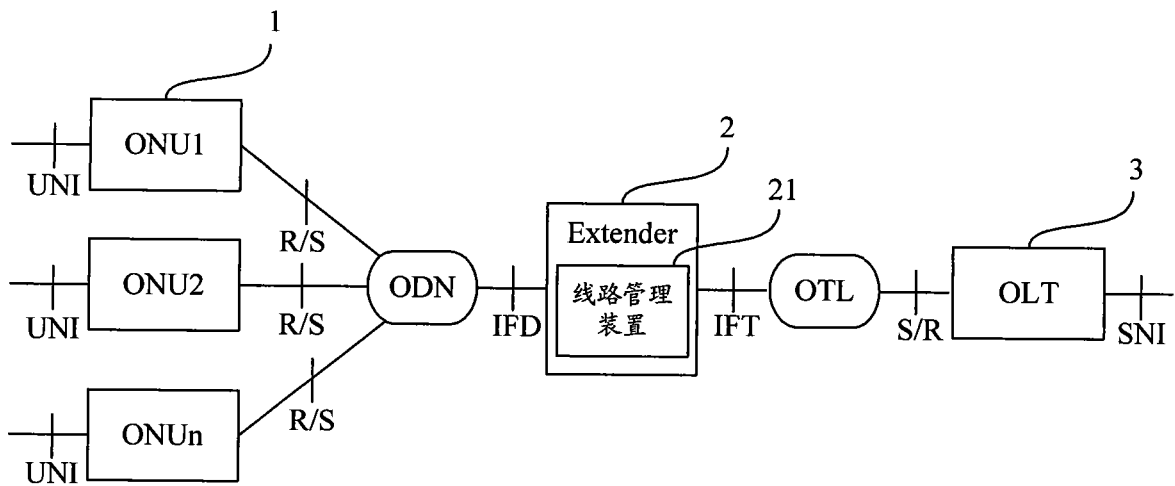


图 11

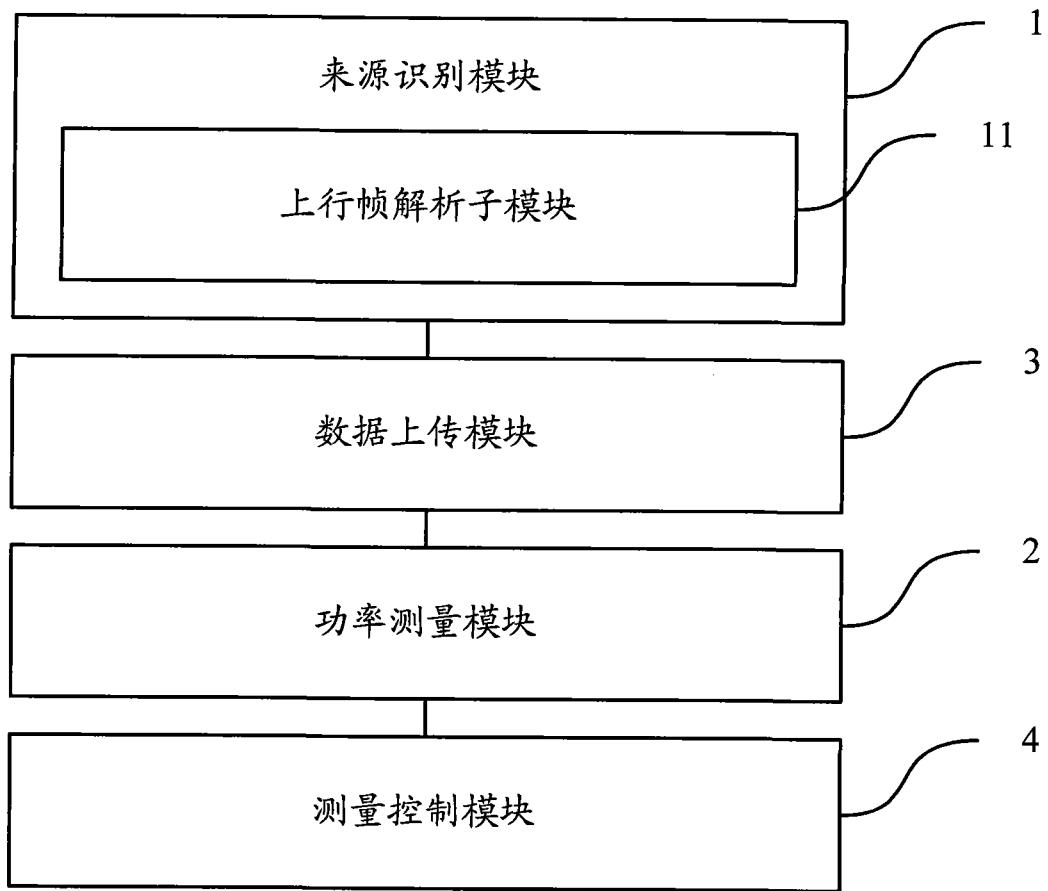


图 12

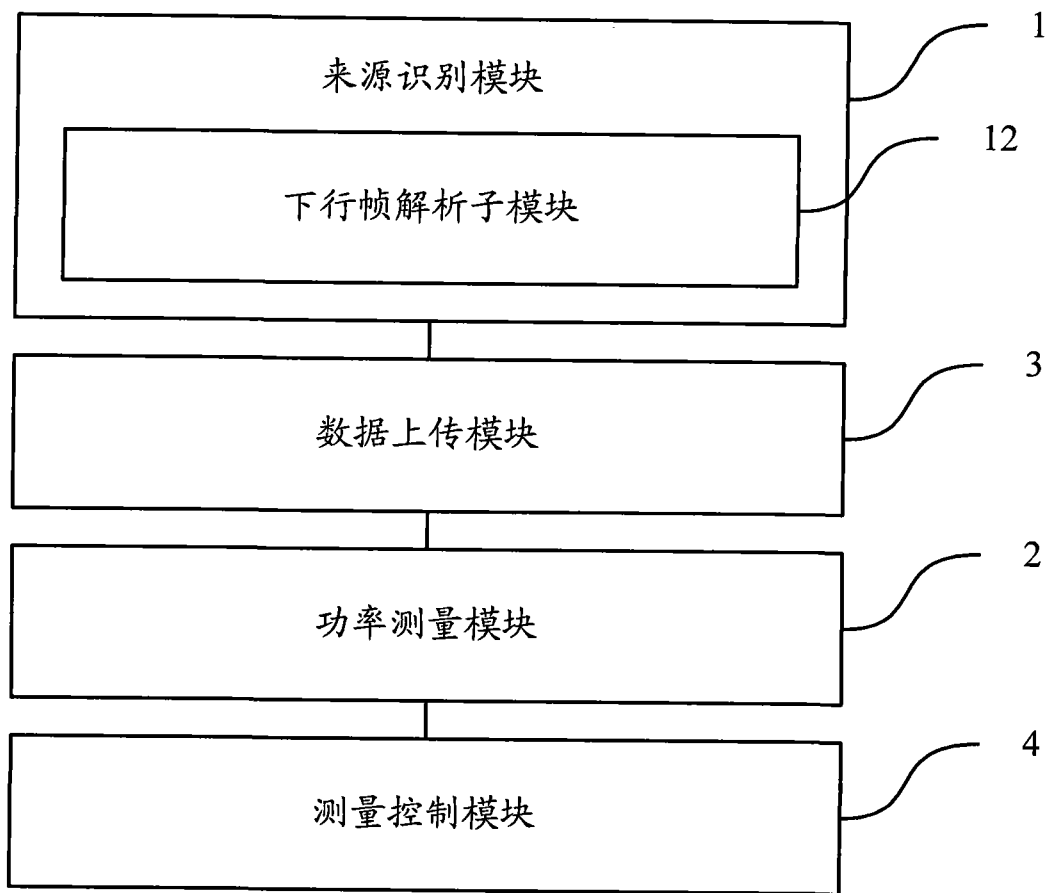


图 13

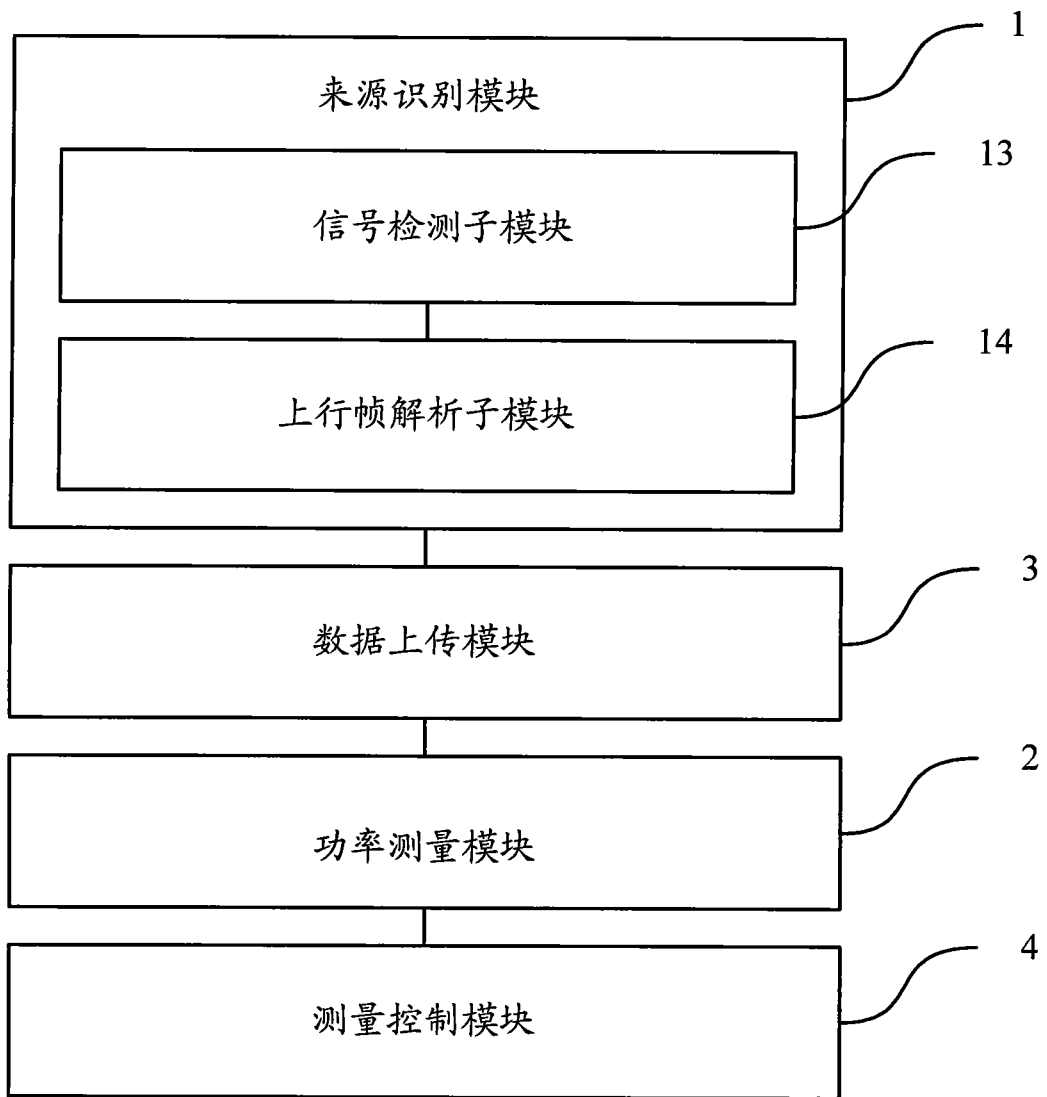


图 14

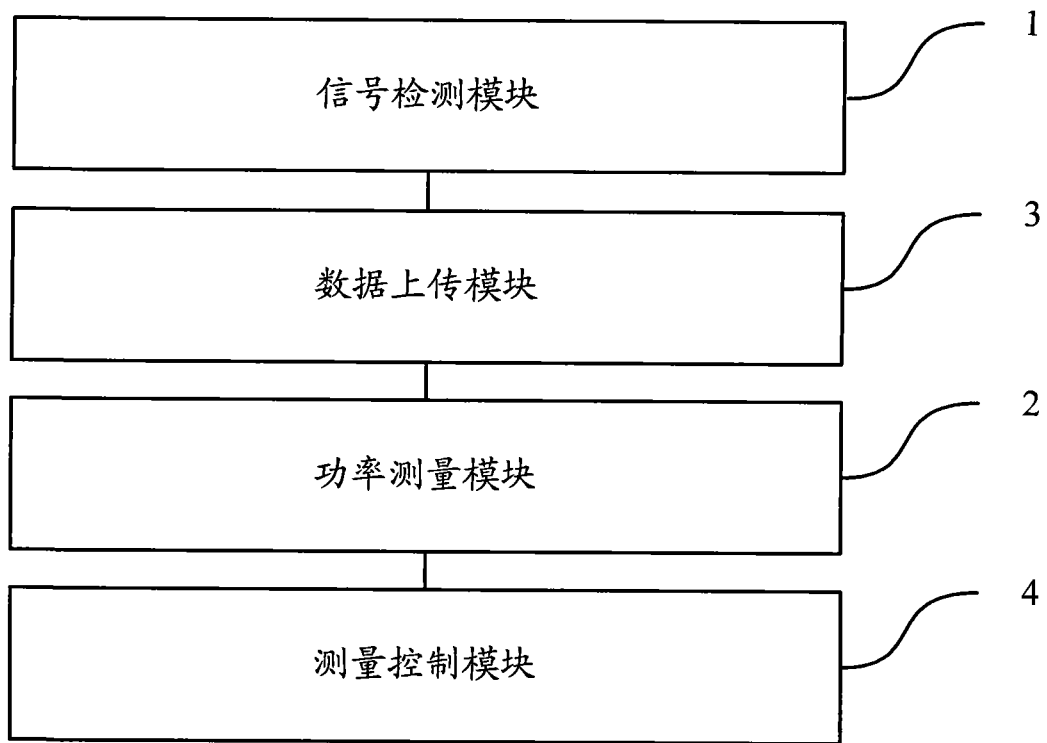


图 15