(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102263587 B
(45)授权公告日 2017.07.14

(21)申请号 201110210914.7

(22)申请日 2011.07.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 102263587 A

(43)申请公布日 2011.11.30

(73)专利权人 中兴通讯股份有限公司
地址 518057 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法务部

(72)发明人 王智慧

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所 44287
代理人 胡海国

(51)Int.Cl.
H04B 10/032(2013.01)

(56)对比文件
CN 101282586 A,2008.10.08,

审查员 赵静文

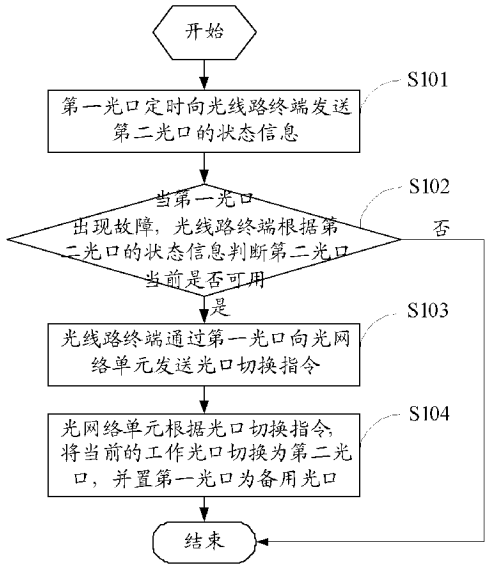
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

光网络单元的光口切换方法和系统

(57)摘要

本发明公开了一种光网络单元的光口切换方法和系统，光网络单元包括当前为工作光口的第一光口和当前为备用光口的第二光口，方法为：第一光口定时向光线路终端发送第二光口的状态信息；当第一光口出现故障，光线路终端根据第二光口的状态信息判断第二光口当前是否可用；当第二光口当前可用，则光线路终端通过第一光口向光网络单元发送光口切换指令；光网络单元根据光口切换指令，将当前的工作光口切换为第二光口，并置第一光口为备用光口。本发明的方法和系统，实现了光网络单元的光口切换，保证了光网络单元的正常工作，简化了光网络单元的光口切换操作流程。



CN 102263587 B

1.一种光网络单元的光口切换方法，所述光网络单元包括当前为工作光口的第一光口和当前为备用光口的第二光口，其特征在于，包括步骤：

第一光口定时向光线路终端发送第二光口的状态信息；

当第一光口出现故障，光线路终端根据第二光口的状态信息判断第二光口当前是否可用；

当第二光口当前可用，则光线路终端通过第一光口向光网络单元发送光口切换指令；

光网络单元根据光口切换指令获取第二光口的序号，基于第二光口的序号将当前的工作光口切换为第二光口，并置第一光口为备用光口；

其中，所述光线路终端根据第二光口的状态信息判断第二光口是否可用具体为：

光线路终端根据第二光口的状态信息，判断第二光口当前状态是否为有光信号的状态；

当第二光口当前状态为有光信号的状态，则表示第二光口可用；

所述第二光口的状态信息为光线路终端当前最近一次接收的第二光口的状态信息。

2.根据权利要求1所述的光网络单元的光口切换方法，其特征在于，所述光线路终端通过以下方式判断第一光口是否出现故障：

光线路终端在接收到第二光口的状态信息后，启动定时计时功能，判断设定时间内是否接收到下一第二光口的状态信息；若否，则表明第一光口出现故障；若是，则表明第一光口正常。

3.根据权利要求1或2所述的光网络单元的光口切换方法，其特征在于，当第二光口当前状态为无光信号的状态，则表示第二光口不可用。

4.一种光网络单元的光口切换系统，其特征在于，包括光网络单元和光线路终端；所述光网络单元包括当前为工作光口的第一光口和当前为备用光口的第二光口；

第一光口，用于定时向光线路终端发送第二光口的状态信息；

光线路终端，用于当第一光口故障，根据第二光口的状态信息判断第二光口当前是否可用；以及当第二光口当前可用，则光线路终端通过第一光口向光网络单元发送光口切换指令；

光网络单元，用于根据光口切换指令获取第二光口的序号，基于第二光口的序号将当前的工作光口切换为第二光口，并置第一光口为备用光口；

其中，所述光线路终端，具体还用于根据第二光口的状态信息，判断第二光口当前状态是否为有光信号的状态；当第二光口当前状态为有光信号的状态，则表示第二光口可用；所述第二光口的状态信息为光线路终端当前最近一次接收的第二光口的状态信息。

5.根据权利要求4所述的光网络单元的光口切换系统，其特征在于，

所述光线路终端，具体还用于在接收到第二光口的状态信息后，启动定时计时功能，判断设定时间内是否收到下一第二光口的状态信息，若否，则表明第一光口出现故障；若是，则表明第一光口正常。

6.根据权利要求4或5所述的光网络单元的光口切换系统，其特征在于，当第二光口当前状态为无光信号的状态，则表示第二光口不可用。

光网络单元的光口切换方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及光网络技术领域，尤其是涉及一种光网络单元的光口切换方法和系统。

背景技术

[0002] 随着光纤接入技术的迅速发展，其已经成为全世界的热点技术之一。无源光网络(PON)技术经过近20年的发展，已成为“光进铜退”接入层网络转型技术发展的重要方向。“光进铜退”接入层网络技术大多是通过FTTB(Fiber to The Building，光纤到楼)模式建设，其中，光网络单元(ONU)是FTTB建设模式中重要的网络节点设备，在吉比特无源光网络(GPON)系统中，采用光网络单元的PLOAM(Physical Layer Operations Administration and Maintenance，物理层操作管理和维护)交互方式实现光网络管理。

[0003] 现有技术中，为了实现对吉比特无源光网络系统中的光网络单元的光口保护切换，是采用SDH(Synchronous Digital Hierarchy，同步数字体系)网络保护架构机制，该机制中，光网络单元和光线路终端(OLT)被认为是对等设备，需要通过K1/K2字节编码来实现光网络单元的光口切换，其整个操作流程复杂，同时也不能很好地适应一光线路终端对应多个光网络单元的网络布局。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种光网络单元的光口切换方法和系统，实现光网络单元的光口切换，保证光网络单元正常工作，并简化光口切换流程。

[0005] 本发明提出一种光网络单元的光口切换方法，所述光网络单元包括当前为工作光口的第一光口和当前为备用光口的第二光口，包括步骤：

[0006] 第一光口定时向光线路终端发送第二光口的状态信息；

[0007] 当第一光口出现故障，光线路终端根据第二光口的状态信息判断第二光口当前是否可用；

[0008] 当第二光口当前可用，则光线路终端通过第一光口向光网络单元发送光口切换指令；

[0009] 光网络单元根据光口切换指令，将当前的工作光口切换为第二光口，并置第一光口为备用光口。

[0010] 优选地，所述光线路终端通过以下方式判断第一光口是否出现故障：

[0011] 光线路终端在接收到第二光口的状态信息后，启动定时计时功能，判断设定时间内是否接收到下一第二光口的状态信息；若否，则表明第一光口出现故障；若是，则表明第一光口正常。

[0012] 优选地，所述第二光口的状态包括：有光信号的状态和无光信号的状态。

[0013] 优选地，所述光线路终端根据第二光口的状态信息判断第二光口是否可用具体为：

[0014] 光线路终端根据第二光口的状态信息，判断第二光口当前状态是否为有光信号的状态；

[0015] 当第二光口当前状态为有光信号的状态，则表示第二光口可用；

[0016] 当第二光口当前状态为无光信号的状态，则表示第二光口不可用。

[0017] 优选地，所述第二光口的状态信息为光线路终端当前最近一次接收的第二光口的状态信息。

[0018] 本发明另提出一种光网络单元的光口切换系统，包括光网络单元和光线路终端；所述光网络单元包括当前为工作光口的第一光口和当前为备用光口的第二光口；

[0019] 第一光口，用于定时向光线路终端发送第二光口的状态信息；

[0020] 光线路终端，用于当第一光口故障，根据第二光口的状态信息判断第二光口当前是否可用；以及当第二光口当前可用，则光线路终端通过第一光口向光网络单元发送光口切换指令；

[0021] 光网络单元，用于根据光口切换指令，将当前的工作光口切换为第二光口，并置第一光口为备用光口。

[0022] 优选地，所述光线路终端，具体还用于在接收到第二光口的状态信息后，启动定时计时功能，判断设定时间内是否收到下一第二光口的状态信息，若否，则表明第一光口出现故障；若是，则表明第一光口正常。

[0023] 优选地，光网络单元的光口切换系统，所述第二光口的状态包括：有光信号的状态和无光信号的状态。

[0024] 优选地，所述光线路终端，具体还用于根据第二光口的状态信息，判断第二光口当前状态是否为有光信号的状态；当第二光口当前状态为有光信号的状态，则表示第二光口可用；当第二光口当前状态为无光信号的状态，则表示第二光口不可用。

[0025] 优选地，所述第二光口的状态信息为光线路终端当前最近一次接收的第二光口的状态信息。

[0026] 本发明所提供的光网络单元的光口切换方法和系统，光网络单元通过工作光口定时向光线路终端发送备用光口的状态信息，在工作光口故障时，光线路终端确定备用光口可用后向光网络单元光口切换指令，光网络单元根据光口切换指令进行工作光口切换的方式，实现了光网络单元的光口切换，保证了光网络单元的正常工作，简化了光网络单元的光口切换操作流程。

附图说明

[0027] 图1是本发明的光网络单元的光口切换方法一实施例的流程图；

[0028] 图2是本发明的光网络单元的光口切换系统一实施例的结构示意图。

[0029] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0030] 应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0031] 参见图1，提出本发明的光网络单元的光口切换方法一实施例，所述光网络单元包括当前为工作光口的第一光口和当前为备用光口的第二光口。所述方法包括：

[0032] 步骤S101、第一光口定时向光线路终端发送第二光口的状态信息；

[0033] 步骤S102、当第一光口出现故障，光线路终端根据第二光口的状态信息判断第二光口当前是否可用；当第二光口当前可用，则转入步骤S103；若否，则结束流程。

[0034] 步骤S103、光线路终端通过第一光口向光网络单元发送光口切换指令；

[0035] 步骤S104、光网络单元根据光口切换指令，将当前的工作光口切换为第二光口，并置第一光口为备用光口。

[0036] 所述光口切换指令包还有目标光口的序号，光网络单元根据所述序号就可找到对应的目标光口，并将工作光口切换为目标光口。如本实施例中的目标光口序号就上第二光口的序号。

[0037] 上述光网络单元的光口切换方法实施例中，进行光口切换的先决条件是所述光网络单元的第一光口和第二光口分别向光线路终端注册，并分别都注册成功。光网络单元在第一、第二光口注册成功后，则从中选择一个光口为工作光口，选择另一个为备用光口。如选择第一光口为工作光口，选择第二光口为备用光口。

[0038] 进一步地，上述光网络单元的光口切换方法实施例中，所述光线路终端通过以下方式判断第一光口是否出现故障：光线路终端在接收到第二光口的状态信息后，启动定时计时功能，判断设定时间内是否接收到下一第二光口的状态信息；若否，则表明第一光口出现故障；若是，则表明第一光口正常。

[0039] 上述光网络单元的光口切换方法实施例中，所述第一光口出现故障是指，所述第一光口无法向光线路终端发送数据，但光线路终端还可以向通过第一光口向光网络单元发送数据。

[0040] 进一步地，上述光网络单元的光口切换方法实施例中，所述第二光口的状态包括：有光信号的状态和无光信号的状态。本实施例中可以通过数字表示第二光口的状态，如用“1”表示第二光口为有光信号的状态，如“0”表示第二光口为无光信号的状态。

[0041] 进一步地，上述光网络单元的光口切换方法实施例中，所述步骤S103具体为：光线路终端根据第二光口的状态信息，判断第二光口当前状态是否为有光信号的状态；当第二光口当前状态为有光信号的状态，则表示第二光口可用；当第二光口当前状态为无光信号的状态，则表示第二光口不可用。

[0042] 进一步地，上述光网络单元的光口切换方法实施例中，所述第二光口的状态信息为光线路终端当前最近一次接收的第二光口的状态信息。

[0043] 上述光网络单元的光口切换方法适用于一光线路终端对应一光网络单元的网络布局，也适用于一光线路终端对应多个光网络单元的网络布局。

[0044] 上述光网络单元的光口切换方法实施例，光网络单元通过工作光口定时向光线路终端发送备用光口的状态信息，在工作光口故障时，光线路终端确定备用光口可用后向光网络单元光口切换指令，光网络单元根据光口切换指令进行工作光口切换的方式，实现了光网络单元的光口切换，保证了光网络单元的正常工作，简化了光网络单元的光口切换操作流程。

[0045] 参见图2，提出本发明的光网络单元的光口切换系统100实施例，包括光网络单元110和光线路终端120。所述光网络单元110包括当前为工作光口的第一光口111和当前为备用光口的第二光口112。所述第一光口111，用于定时向光线路终端发送第二光口112的状态

信息。光线路终端120，用于当第一光口111出现故障，则根据第二光口112的状态信息判断第二光口112当前是否可用；以及当第二光口112当前可用，则光线路终端120通过第一光口111向光网络单元发送光口切换指令。光网络单元110，用于根据光口切换指令，将当前的工作光口切换为第二光口112，并置第一光口111为备用光口。

[0046] 所述光口切换指令包还有目标光口的序号，光网络单元根据所述序号就可找到对应的目标光口，并将工作光口切换为目标光口。如本实施例中的目标光口序号就上第二光口112的序号。

[0047] 上述光网络单元110的光口切换方法实施例中，进行光口切换的先决条件是所述光网络单元110的第一光口111和第二光口112分别向光线路终端120注册，并分别都注册成功。光网络单元110在第一、第二光口注册成功后，则从中选择一个光口为工作光口，选择另一个为备用光口。如选择第一光口111为工作光口，选择第二光口112为备用光口。

[0048] 进一步地，上述光网络单元的光口切换系统100实施例，所述光线路终端120，具体用于在接收到第二光口112的状态信息后，启动定时计时功能，判断设定时间内是否收到下一第二光口112的状态信息，若否，则表明第一光口111出现故障；若是，则表明第一光口111正常。上述光网络单元的光口切换方法实施例中，所述第一光口111出现故障是指所述第一光口111无法向光线路终端120发送数据，但光线路终端120还可以通过第一光口111向光网络单元110发送数据。

[0049] 进一步地，上述光网络单元的光口切换系统，所述第二光口112的状态包括：有光信号的状态和无光信号的状态。本实施例中可以通过数字表示第二光口112的状态，如用“1”表示第二光口112为有光信号的状态，如“0”表示第二光口112为无光信号的状态。

[0050] 进一步地，上述光网络单元的光口切换系统100实施例中，所述光线路终端120，具体还用于根据第二光口112的状态信息，判断第二光口112当前状态是否为有光信号的状态；当第二光口112当前状态为有光信号的状态，则表示第二光口112可用；当第二光口112当前状态为无光信号的状态，则表示第二光口112不可用。

[0051] 进一步地，上述光网络单元的光口切换系统100实施例中，所述第二光口112的状态信息为光线路终端120当前最近一次接收的第二光口112的状态信息。

[0052] 上述光网络单元的光口切换系统100适用于一光线路终端120对应一光网络单元110的网络布局，也适用于一光线路终端120对应多个光网络单元110的网络布局。

[0053] 上述光网络单元的光口切换系统100实施例，光网络单元通过工作光口定时向光线路终端120发送备用光口的状态信息，在工作光口故障时，光线路终端120确定备用光口可用后向光网络单元110光口切换指令，光网络单元110根据光口切换指令进行工作光口切换的方式，实现了光网络单元110的光口切换，保证了光网络单元110的正常工作，简化了光网络单元110的光口切换操作流程。

[0054] 下面以MDU(Multiple Dwelling Unit，多用户居住单元)类型的ONU为例来说明具体实现过程。

[0055] 1.光口状态布尔量的设计

[0056] 不同布尔量的不同组合可以表示ONU上不同光模块的不同状态，PON MAC芯片可以使用这些不同光模块对应的不同状态实现ONU的光口保护。每个光口有两个状态：工作状态ACT和光信号状态SD，因此这4个状态布尔量可分为2组，一组为PON_LTO_ACT和PON_LTO_SD，

对应于工作(保护)光模块,而另一组为PON_LT1_ACT和PON_LT1_SD则对应于保护(工作)光模块。这2组状态布尔量由硬件复杂可编程逻辑器件CPLD提供,从板载支持包BSP接口从CPLD实时获取,这样对于非工作口来说,其SD状态可以由这2组状态布尔量的组合来确定。当PON_LT0在工作时,其(PON_LT0_ACT,PON_LT0_SD)值为(1,1),非工作口的PON_LT1_ACT为0,这时非工作口SD值即为PON_LT1_SD值,若SD值为0,则说明当前不能执行保护倒换功能,若SD值为1,则说明可以保护倒换。非工作口SD状态的布尔量数值见表1。

[0057] 表1BSP接口提供实时状态

[0058]

序号	PON_LT0_ACT	PON_LT0_SD	PON_LT1_ACT	PON_LT1_SD	非工作口SD
1	1	1	0	1	1
2	1	1	0	0	0
3	0	1	1	1	1
4	0	0	1	1	0

[0059] 2.设计一个OMCI(ONT Management and Control Interface,ONT管理和控制接口)管理实体TypeC force data

[0060] 为了便于OLT与ONU进行消息交互,仍采用ITU-G.984.4规定的OMCI管理实体的形式,设计一个TypeC force data管理实体,其实体的属性line number表示光路序号,与对ONU与OLT的主备口进行保护倒换的设定参量line number相对应,这个管理实体通过属性值变化AVC(Attribute Value Change)消息来自动向OLT通报当前非工作口SD状态。

[0061] 管理实体TypeC force data的属性说明:

[0062] 管理实体ID:0。(2字节)

[0063] Inactive fiber status:非工作光口的状态,OLT用它来判定在强制保护条件发生时是否可以下发PST消息要求ONU切换到非工作光口。如果当前保护光口没有光信号时,置0,否则置1。(1字节)

[0064] 3.ONU光口切换

[0065] 当ONU收到光口切换命令PLOAM消息族的PST消息时,表明非工作口是有光信号的,可以用BSP接口立即(纳秒级)切换到非工作口,也即line number对应的光口,line number值0或1分别代表OLT通过PST消息要求ONU切换到光模块1的光链路或光模块2的光链路。

[0066] 本发明对应的各种实时状态参量可以由BSP从硬件GPIO或CPLD寄存器获取。

[0067] 应当理解的是,以上仅为本发明的优选实施例,不能因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

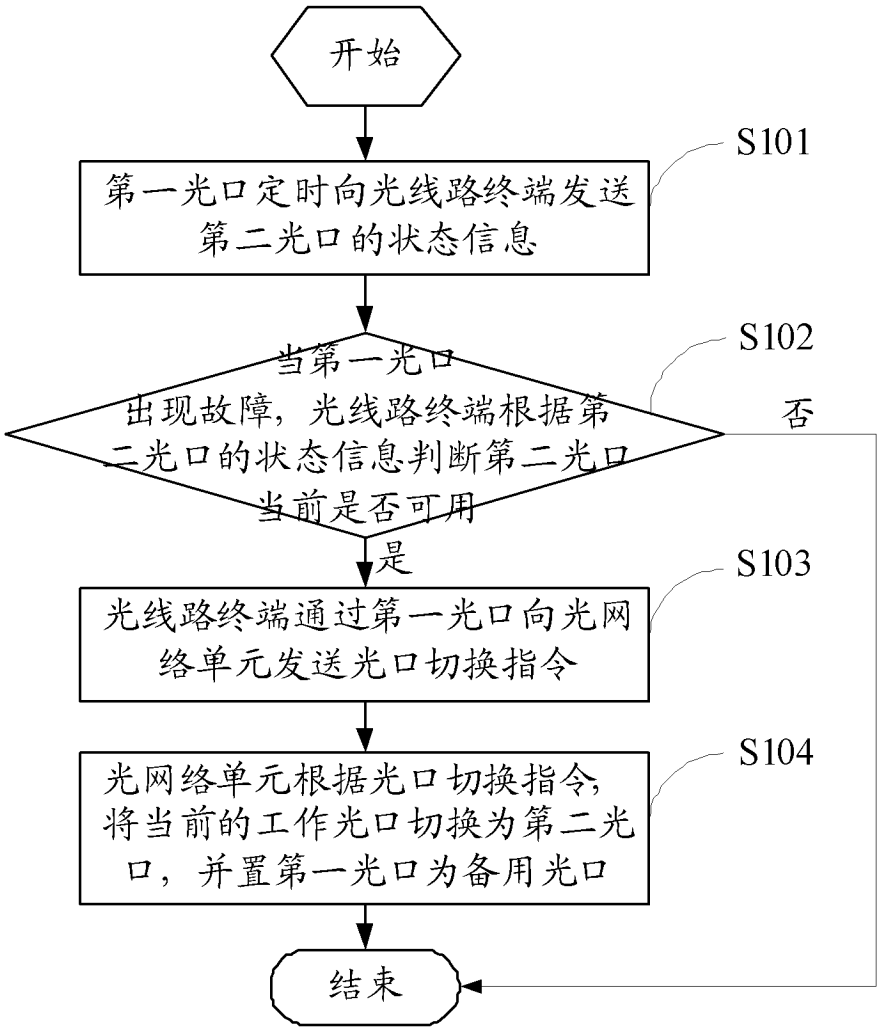

开始
S101
第一光口定时向光线路终端发送第二光口的状态信息
S102
当第一光口出现故障，光线路终端根据第二光口的状态信息判断第二光口当前是否可用
否
是
S103
光线路终端通过第一光口向光网络单元发送光口切换指令
S104
光网络单元根据光口切换指令，将当前的工作光口切换为第二光口，并置第一光口为备用光口
结束

图1

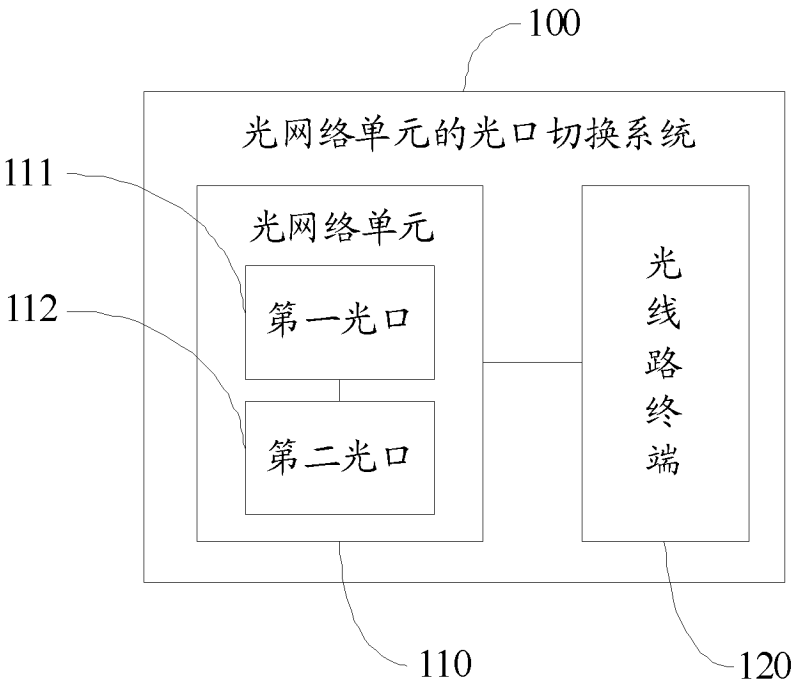


图2