

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04J 14/02 (2006.01)

H04B 1/74 (2006.01)

H04B 10/08 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03110039.2

[45] 授权公告日 2007 年 2 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1300966C

[22] 申请日 2003.4.9 [21] 申请号 03110039.2

[73] 专利权人 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 陈宏 侯春凡 符伟 阎君

[56] 参考文献

US6049405 A 2000.4.11

审查员 孟文婷

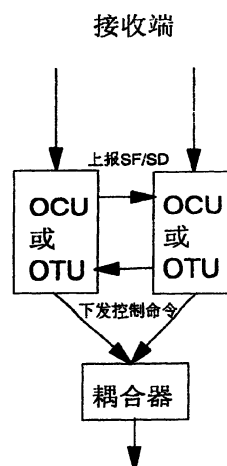
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

波分复用系统的板间通道保护方法

[57] 摘要

本发明公开一种波分复用系统的板间通道保护方法，在发送端，客户侧信号经过耦合器分为两路，分别上到两块单板，两块单板发出的这两路光经过不同的路由发往接收端；在接收端，两路光分别进入两块单板，由两块单板之间进行通信，备用单板向主用单板上报光信号质量检测装置所检测到的信号质量情况，主用单板中的倒换控制单元根据判断的结果向备用单板下发开关客户侧激光器的命令，主用单板和备用单板的客户侧激光器一个开，另外一个关。其优点是：单板失效或者单板上重要芯片失效时可以保护；即使主控板失效后，也可以进行保护倒换；两块单板间直接传递倒换条件及倒换命令快于通过邮箱分别与主控通信。



1、一种波分复用系统的板间通道保护方法，包括如下步骤：

在发送端，客户侧信号经过耦合器分为两路，分别上到主用、备用两块单板，两块单板发出的这两路光经过不同的路由发往接收端；

在接收端，两路光分别进入主用、备用两块单板，由两块单板之间进行直接通信，备用单板向主用单板上报信号质量情况，主用单板根据备用单板上报的信号质量情况和本板信号质量情况进行选择，选择主用单板工作还是备用单板工作，两块单板客户侧的光被选中一路下到客户侧。

2、如权利要求1所述的波分复用系统的板间通道保护方法，其特征是所述主用单板和备用单板直接通信还包括：备用单板向主用单板报告备用单板的在位情况及本单板的倒换条件，主用单板要向备用单板报告主用单板的在位情况及命令备用单板是否工作。

3、如权利要求1所述的波分复用系统的板间通道保护方法，其特征是所述选择主用单板工作还是备用单板工作进一步包括：如果选中主用单板，则开主用单板客户侧激光器，关备用单板客户侧激光器；如果选中备用单板，则开备用单板客户侧激光器，关主用单板客户侧激光器。

4、如权利要求1所述的波分复用系统的板间通道保护方法，其特征是：在正常情况下，选择主用单板工作。

5、如权利要求1所述的波分复用系统的板间通道保护方法，其特征是还包括如下的设置步骤：

利用主控单元对接收端的两块单板进行初始配置，并保证配置两块单

板配置的一致性，所述配置项目包括下述项目中的一项或多项：设置保护对、恢复模式/恢复时间、主用单板、信号劣化事件倒换使能开关。

6、如权利要求2所述的波分复用系统的板间通道保护方法，其特征是由主用单板接收外部命令及根据两块单板的倒换条件控制进行保护倒换动作，只有当主用单板不在位的情况下，备用单板可以根据自己单板上信号质量情况开关激光器。

7、如权利要求5所述的波分复用系统的板间通道保护方法，其特征是还包括如下步骤：

配置完成后，命令单板将配置保存到Flash中；当以后单板软复位或硬复位后，提取Flash中的配置信息以保证两块单板能够恢复以前的配置。

8、如权利要求6所述的波分复用系统的板间通道保护方法，其特征是，由主用单板接收外部命令及根据两块单板的倒换条件作为本地倒换请求，所述本地倒换请求按优先级由高到低排列包括：（1）清除；（2）单板不在位；（3）锁定；（4）强制；（5）信号失效；（6）信号劣化；（7）手工倒换；（8）等待恢复；（9）无请求；高优先级的倒换请求可以抢占低优先级的倒换请求，被抢占的倒换请求不再保留，当高优先级倒换请求失效或者被更高优先级抢占后，根据当时的倒换请求进行倒换。

波分复用系统的板间通道保护方法

技术领域

本发明涉及一种波分复用系统的板间通道保护方法。

背景技术

随着 WDM（波分复用）技术的飞速发展及传输速率的加倍提高，传输通道安全性和可靠性成了网络发展不得不考虑的一个因素。现有的板内通道保护和主控支持的板间通道保护都有一些缺点。如：

图 1a、1b 所示为现有技术一的技术方案。支持板内通道保护的单板有 OCU（业务汇聚单元）单板和 OTU（光波长转换单元）单板。在发送端，单板发出的光，经过耦合器分为相同的两路，可以设置这两路光，一路为主用，另外一路为备用。这两路光经过不同的路由发往接收端。在接收端，两路光都进入单板，在单板内经 2 选 1，在正常情况下，选择主用路由的光，单板可以自动根据两路光的信号质量进行倒换，对外部命令及信号质量的本地倒换条件的处理参考 ITU-T 的 G.841 实现。本方案的缺点是：1、无法实现设备级别的保护，对于单板失效或者单板上重要器件的失效无法保护。2、单板的单价较贵，单板必须为双发选收类型，要支持接收两路光，并且检测两路光的信号质量，还要在单板内部实现 2 选 1。价格虽然低于两块单发单收的单板，但是远高于一块单发单收的单板。与板间通道保护相比，因为板间保护在收端和发端各需要两块单发单收的单板，而板内保护在收端和发端各需要一块双发选收单板，虽然价格稍低，但是优势很小。

图 2a、2b 所示为现有技术二的技术方案。该方案支持主控支持的板间通道保护的单板有 OCU 单板和 OTU 单板。在发送端，客户侧信号经过耦合器分为两路，分别上到两块单板，两块单板发出的这两路光经过不同的路由发往接收端。在接收端，两路光分别进入两块单板，由主控根据两块单板上报的信号质量情况控制两块单板的客户端激光器，被选中的客户侧激光器打开，没有被选中的客户侧激光器关闭。两块单板客户侧的光被选中一路下到客户侧。在正常情况下，选择主用单板的光。对外部命令及信号质量的本地倒换条件的处理参考 ITU-T 的 G.841 实现。该方案具有如下缺点：1、即使必要的配置完成后，还是必须要主控板参与，才能实现保护倒换。主控失效后，无法进行保护。2、因为有单板向主控上报倒换条件及主控向单板下发倒换命令等动作，速度较慢。

发明内容

本发明的目的就是为了解决以上问题，提供一种波分复用系统的板间通道保护方法，提供设备级别的保护，即使在主控失效的情况下也能提供对于单板失效或者单板上重要芯片失效的保护，而且倒换速度方面比主控支持的板间通道保护快。

为实现上述目的，本发明提出一种波分复用系统的板间通道保护方法，包括如下步骤：在发送端，客户侧信号经过耦合器分为两路，分别上到主用、备用两块单板，两块单板发出的这两路光经过不同的路由发往接收端；在接收端，两路光分别进入主用、备用两块单板，由两块单板之间进行直接通信，备用单板向主用单板上报信号质量情况，主用单板根据备用单板上报的信号质量情况和本板信号质量情况进行选择，选择主用单板工作还

是备用单板工作，两块单板客户侧的光被选中一路下到客户侧。

由于采用了以上的方案，在接收端只需由两块单板参与保护过程，无需主控，这样在单板失效或者单板上重要芯片失效时可以保护；因倒换控制过程不需要有主控参考，这样即使主控板失效后，也可以进行保护倒换。两块单板间直接传递倒换条件及倒换命令快于通过邮箱分别与主控通信。实际验证也证明，本发明的保护快于主控支持的板间通道保护。

附图说明

图 1a、1b 分别是现有技术一的板内通道保护发送端和接收端示意图。

图 2a、2b 分别是现有技术二主控支持的板间通道保护发送端和接收端示意图。

图 3a、3b 分别是本发明所提出的板间通道保护发送端和接收端示意图。

具体实施方式

下面通过具体的实施例并结合附图对本发明作进一步详细的描述。

如图 3a、3b 所示为使用本发明所提出的波分复用系统的板间通道保护方法的装置示意图，它包括发送单元和接收单元，所述发送单元和接收单元中各自包含有两块单板和一個耦合器；发送端耦合器的输入端与客户要上波分进行传输的客户侧设备相连，两路输出端分别与两块单板的客户侧激光器相连；接收端耦合器的输出端与接收波分传输过来的信号的客户侧设备相连，两个输入端分别与两块单板的客户侧激光器 t 相连；在接收端的两块单板中，各自包含一个光信号质量检测装置。图中，SF：信号失效；SD：信号劣化。

其保护原理说明如下：在发送端，与主控支持的板间通道保护完全相同。客户侧信号经过耦合器分为两路，分别上到两块单板，两块单板发出的这两路光经过不同的路由发往接收端。在接收端，两路光分别进入两块单板，由两块单板之间进行通信，备用单板向主用单板上报信号质量情况，主用单板向备用单板下发开关客户侧激光器的命令，被选中的客户侧激光器打开，没有被选中的客户侧激光器关闭。两块单板客户侧的光被选中一路下到客户侧。在正常情况下，选择主用单板的光。对外部命令及信号质量的本地倒换条件的处理参考 ITU-T 的 G841 实现。但与 G841 不同的是，本发明实施例还增加了“单板不在位”作为本地倒换的条件。

在实际应用中，可能发生倒换的情况不仅仅限于信号失效和信号劣化两种，因此本方案可支持多种本地倒换请求，按优先级由高到低排列包括：

- 1、清除：清除所有下面的倒换请求。包括等待恢复。
- 2、单板不在位。
- 3 锁定：只能工作在主用单板。
- 4、强制：强制倒换到指定的单板，非恢复方式下，可以强制倒换到主用单板，也可以强制倒换到备用单板，恢复方式下，只可以强制倒换到备用单板。
- 5、信号失效：根据信号质量及单板上关键器件情况，由每块单板产生信号失效倒换请求。
- 6、信号劣化：根据信号质量情况，由每块单板产生信号劣化倒换请求。
- 7、手工：手工倒换到指定的单板，非恢复方式下，可以手工倒换到主用单板，也可以手工倒换到备用单板，恢复方式下，只可以手工倒换到备用单板。
- 8、等待恢复：等待恢复态是当单板工作在恢复方式时，使用备用单板的信号时，如果主用单板和备用单板的信号都正常，则进行计数，此时的状态为等待恢复态。当计数到设定的恢复时间时，倒换到主用单板。
- 9、无请求：当恢复方式为非恢复方

式时，如果没有任何外部命令下发，或者其他外部命令被清除命令抢占后，而且主备单板都正常时，状态为无请求。当恢复方式为恢复方式时，如果没有任何外部命令下发，或者其他外部命令被清除命令抢占后，而且主备单板都正常时，工作单板为主用单板时，状态为无请求。

其中，高优先级的倒换请求可以抢占低优先级的倒换请求。并且被抢占的倒换请求不再保留。当高优先级倒换请求失效或者被更高优先级抢占后，根据当时的倒换请求进行倒换。

主用单板和备用单板直接通信，备用单板向主用单板报告备用单板的在位情况及本单板的倒换条件，主用单板要向备用单板报告主用单板的在位情况及命令备用单板是否工作，关于主备间通信比特的使用示例如下：

（一）主用单板

BIT0 发向备用单板的开/关激光器命令

BIT1 发向备用单板的本板在位信号

BIT4 备用单板的倒换条件 1 - 有 0 - 无

BIT5 备用单板的在位信号 1 - 在 0 - 不在

（二）备用单板

BIT0 发向主用单板的本板倒换条件 1 - 有 0 - 无

BIT1 发向主用单板的本板在位信号

BIT4 主用单板发来的开/关激光器命令

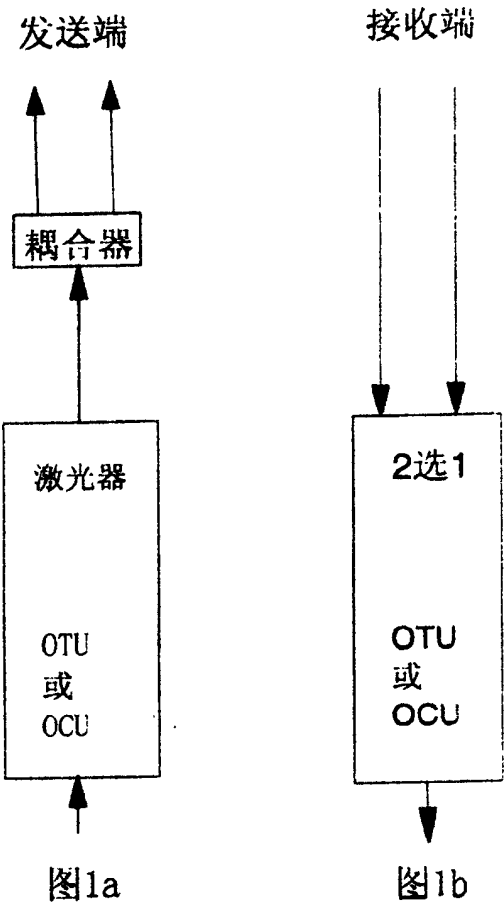
BIT5 主用单板的在位信号 1 - 在 0 - 不在。

本发明在具体实施时还需注意有关硬件的支持限制，具体如下：1、参与此保护的两块单板的板位要求必须是相邻板位。如：可以规定相邻板位

指 2N 板位与 2N+1 板位。2、两个单板可以互通 2 个 bit。如：可以规定寄存器地址相同。在 N 板写的 BIT0，在 N+1 板 BIT4 可以读到。在 N 板写的 BIT1，在 N+1 板 BIT5 可以读到。3、表示在位信号的 bit 的初始值和单板离线后的值应该是 0，单板能进行保护动作的时候写为 1。

由于本方案不依赖于主控，因此需要对单板进行一些初始的设置，这些配置信息可以存储于接收端的两块单板上的 Flash 存储器中。其配置信息可以在出厂时设定，或用专门的配置工具配置，但最方便的是利用主控进行配置。只需将主控单元分别与接收端的两块单板相连，即可利用主控单元对两块单板进行配置，配置完成后，主控可以不在位，甚至失效。

本实施例中，关于配置说明如下：首先，在主机和两块单板都在位时候，进行保护的一些设置。由主控保证设置的正确和一致。两块单板间，相互不作校验。全部设置完成后，只要两块单板就可以完成相关的保护倒换动作，主控是否在位都没有关系。通常情况下，由主用单板接收外部命令及根据两块单板的倒换条件控制进行保护倒换动作，只有当主用单板不在位的情况下，备用单板可以根据自己单板上信号质量情况开关激光器。这些设置包括包括：1、设置保护对，设置参与此保护的两块单板的板位。2、恢复模式/恢复时间，设置是否为恢复方式，如果是，还要设置恢复时间。3、主用单板，设置保护对中，一块单板为主用单板，另外一块单板为备用单板。4、SD（信号劣化）事件倒换使能开关，设置 SD 时间是否作为倒换条件。5、配置参数保存，其他设置完成后，命令单板将配置保存到 Flash 中，这样以后无论单板软复位还是硬复位后，即使主控不在位，也可以保证两块单板能够恢复以前的配置。



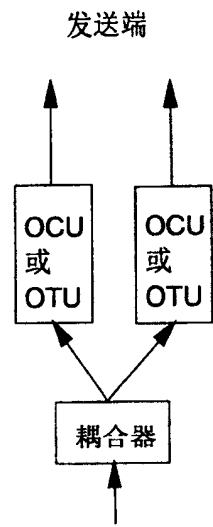


图 2a

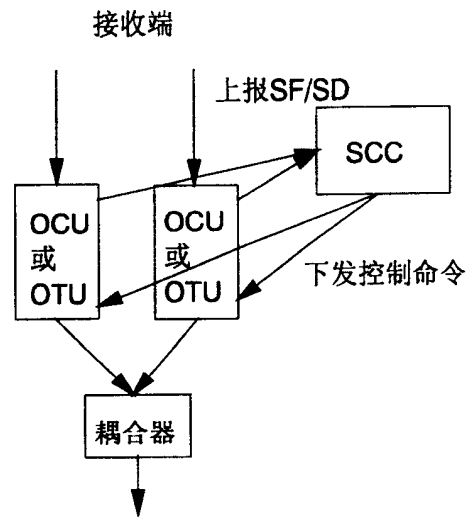


图 2b

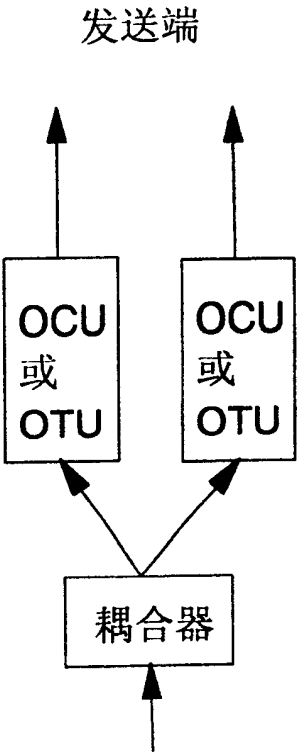


图3a

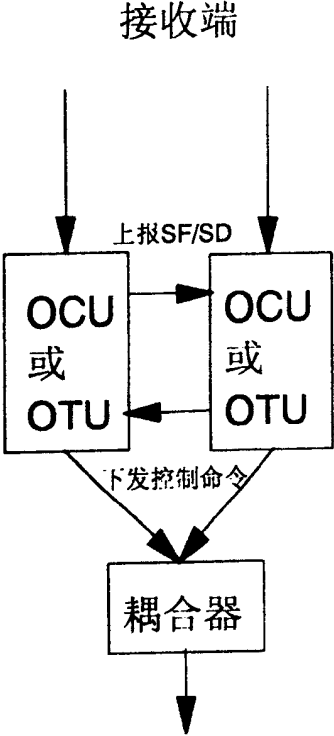


图3b