



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101141218 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 16

(21) 申请号 200710097929. 0

以及附图 1, 3.

(22) 申请日 2007. 04. 18

EP 1450509 A2, 2004. 02. 04, 说明书第 1 页  
以及附图 1, 3.

(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

审查员 江婧敬

(72) 发明人 夏亮 苑岩 王占山 夏焱

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限  
责任公司 11240

代理人 尚志峰 吴孟秋

(51) Int. Cl.

H04J 14/02 (2006. 01)

H04B 10/032 (2013. 01)

(56) 对比文件

CN 1731228 A, 2006. 02. 08, 全文.

EP 1450509 A2, 2004. 02. 04, 说明书第 1 页

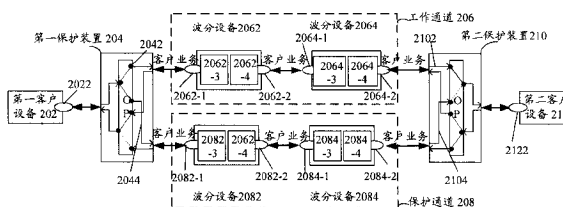
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 3 页

(54) 发明名称

用于波分复用承载客户网的保护倒换系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于波分复用承载客户网的保护倒换系统及方法, 其中该系统包括: 第一保护装置, 用于将从第一客户设备输入的信号分路并将其分别发送至工作通道和保护通道; 工作通道, 包括 M 个串联的波分设备, 用于将分路信号传输至第二保护装置; 保护通道, 分别包括 M 个串联的波分设备, 用于将分路信号传输至第二保护装置; 以及第二保护装置, 用于接收来自工作通道或保护通道的信号, 并将接收到的信号输出到第二客户设备。本发明采取了波分复用客户接口互联协议, 可有效解决不同厂家波分设备互联时的保护倒换问题以及客户接口的完全对接问题。本发明的技术方案简单, 易于实现, 而且可节省用户的投资以及提高网络的稳定性和互联性等。



1. 一种用于波分复用承载客户网的保护倒换系统,其特征在于包括:

第一保护装置,用于将从第一客户设备输入的信号分路并将所述分路信号分别发送至工作通道和保护通道;

所述工作通道,包括M个串联的波分设备,用于将所述信号传输至第二保护装置,其中,M为正整数;

所述保护通道,分别包括M个串联的波分设备,用于将所述分路信号传输至所述第二保护装置,其中,M为正整数;以及

所述第二保护装置,用于接收来自所述工作通道或所述保护通道的信号,并将接收到的信号输出到第二客户设备;其中,

所述波分设备包括:性能告警检测模块,用于对输入的信号进行检测;以及自动光路保护关断 APSD 控制模块,用于根据 APSD 使能状态和性能告警检测模块的检测结果显示是否触发输出激光器的开启与关闭;

其中,以客户业务失效作为保护倒换条件,将客户业务失效转换为无光,实现保护倒换功能;

在所述波分设备的输出连接至所述第二保护装置时,在确定所述波分设备的 APSD 控制模块是使能并且所述信号处于客户业务性能劣化状态或客户业务失效状态的情况下,所述波分设备启动 APSD 动作并关闭光适配通道 OAC 输出激光器;在所述第二保护装置检测到当前工作通道无光的情况下,将接收切换到保护通道,启动光层保护倒换。

2. 根据权利要求1所述的保护倒换系统,其特征在于,所述第一保护装置具有:

发送工作通道,用于将所述分路后的信号发送至所述工作通道;以及

发送保护通道,用于将所述分路后的信号发送至所述保护通道。

3. 根据权利要求1所述的保护倒换系统,其特征在于,所述检测结果包括以下至少一种:

客户业务正常,表示所述波分设备的光适配通道 OAC 接口没有误码,或者,误码或错包数低于预定门限并且没有处于客户业务失效状态或客户维护信号状态;

客户业务性能劣化,表示所述波分设备的接口检测到误码或错包数高于所述预定门限且不符合所述客户业务失效状态的条件;

客户业务失效,表示所述波分设备的 OAC 接口检测到业务中断;以及

客户维护信号,表示所述波分设备的 OAC 接口检测到客户维护信号,客户业务当前处于一种特殊状态。

4. 根据权利要求3所述的保护倒换系统,其特征在于:

在所述性能告警检测模块的检测结果显示为客户业务正常的情况下,所述 APSD 控制模块对所述输入信号进行正常传输;以及

在所述性能告警检测模块的检测结果显示为波分设备异常的情况下,所述 APSD 控制模块对所述输入信号进行异常传输。

5. 根据权利要求4所述的保护倒换系统,其特征在于:

在所述波分设备的输出连接至另一波分设备的情况下,继续传输所述信号。

6. 一种使用权利要求1至5中任一项所述的保护倒换系统的保护倒换方法,其特征在于包括:

步骤 S302, 第一保护倒换装置将从第一客户设备输入的一路信号分路, 并将分路信号分别输出至工作通道和保护通道, 其中, 所述工作通道和保护通道均包括 M 个波分设备, 其中, M 为正整数;

步骤 S304, 在所述工作通道的波分设备的输出连接至第二保护装置时, 在确定所述波分设备的 APSD 控制模块是使能并且所述信号处于客户业务性能劣化状态或客户业务失效状态的情况下, 所述波分设备启动 APSD 动作并关闭所述 OAC 输出激光器; 以及

步骤 S306, 所述第二保护装置检测到当前工作通道无光的情况下, 将接收切换到保护通道, 启动光层保护倒换, 并将接收到的信号传输至第二客户设备。

7. 根据权利要求 6 所述的保护倒换方法, 其特征在于, 在所述波分设备传输所述信号时对所述信号进行检测, 所述检测结果包括以下至少一种:

客户业务正常状态, 表示所述波分设备的 OAC 接口没有误码, 或者, 误码或错包数低于预定门限并且没有处于客户业务失效状态或客户维护信号状态;

客户业务性能劣化状态, 表示所述波分设备的接口检测到误码或错包数高于所述预定门限且不符合所述客户业务失效状态的条件;

客户业务失效状态, 表示所述波分设备的 OAC 接口检测到业务中断; 以及

客户维护信号状态, 表示所述波分设备的 OAC 接口检测到客户维护信号, 客户业务当前处于一种特殊状态。

8. 根据权利要求 7 所述的保护倒换方法, 其特征在于, 在所述步骤 S304 中:

在所述波分设备的输出连接至另一波分设备的情况下, 继续传输所述信号; 以及

在所述波分设备的输出连接至所述第二保护装置时, 在确定所述波分设备的 APSD 控制模块是使能并且所述信号处于客户业务性能劣化状态或客户业务失效状态的情况下, 所述波分设备启动 APSD 动作并关闭所述 OAC 输出激光器。

## 用于波分复用承载客户网的保护倒换系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,尤其涉及一种用于波分复用承载客户网的保护倒换系统及方法。

### 背景技术

[0002] 目前,在通信网络中,通常需要将不同厂家的波分设备通过客户接口互联,但是由于各个厂家在不同情况下处理客户业务的方法不同,导致各个厂家的波分设备在客户接口互联时并不能够完全对接,从而导致部分功能不能实现,甚至无法互通。

[0003] 图 1 示出了波分设备和客户设备的连接方式图。如图 1 所示,波分设备通过波分 OAC(Optical Adaption Channel,光适配通道)接口和其他波分设备或客户设备互连,并且从波分 OAC 接口接入的业务符合相应标准,如 SDH(Synchronous Digital Hierarchy,同步数字体系)业务符合 G.707 等标准,GE(Gigabit Ethernet,1000Mbps 以太网协议)符合 IEEE802.3 标准。当客户业务信号正常时,波分 OAC 接口必须完全透传业务;当客户业务失效时,波分 OAC 接口必须按照一定的标准处理业务,以保证波分设备之间以及波分设备和客户设备之间的正常连接,从而保证波分复用承载客户网的保护倒换功能的正常运行。

[0004] 现有的波分复用承载客户网的保护倒换有多种方式,如 1+1 保护。通常,各厂家的 1+1 保护倒换装置的功能基本一致,通过采用并发优收原理,将从客户设备接收的客户业务一分为二,并分别在工作和保护波分设备中传输,接收工作和保护波分设备的 OAC 根据客户业务状态选择最优的发送给客户设备,其中,倒换判据为输入无光。采用这种保护倒换装置的好处是不需要协议处理,方便多厂家的波分设备互连。该保护倒换装置只检测输入光功率以及根据光功率进行倒换,而用户实际需要以客户业务失效作为保护倒换条件。然而,波分设备要求能够将客户业务失效转换为无光,从而和保护倒换装置配合实现 1+1 保护倒换功能,因此,这就需要波分设备互联时能够保证互联接口的一致性,从而保证客户信号的透明传送。

[0005] 发明内容

[0006] 针对现有技术中存在的问题,本发明的目的是提出一种能够有效解决互联时网络的保护倒换问题的用于波分复用承载客户网的保护倒换系统及方法。

[0007] 为实现上述目的,根据本发明的一方面,一种用于波分复用承载客户网的保护倒换系统包括:第一保护装置,用于将从第一客户设备输入的信号分为路并将分路信号发送至工作通道和保护通道;工作通道,包括 M 个串联的波分设备,用于将信号传输至第二保护装置;保护通道,包括 M 个串联的波分设备,用于将信号传输至第二保护装置;以及第二保护装置,用于接收来自工作通道或保护通道的信号,并将接收到的信号输出到第二客户设备。其中, M 为正整数。其中,波分设备包括:用于对输入的信号进行检测的性能告警检测模块;以及用于根据 APSD(Auto Protection Shut Down,自动光路保护关断)使能状态和性能告警检测模块的检测结果确定是否触发输出激光器的开启与关闭的 APSD 控制模块。

[0008] 其中,第一保护装置具有用于将分路后的信号发送至工作通道发送工作通道以及

用于将分路后的信号发送至保护通道的发送保护通道。

[0009] 其中的检测结果包括以下至少一种：客户业务正常，表示波分设备的 OAC 接口没有误码，或者，误码或错包数低于预定门限并且没有处于客户业务失效状态或客户维护信号状态；客户业务性能劣化，表示波分设备的接口检测到误码或错包数高于预定门限且不符合客户业务失效状态的条件；客户业务失效，表示波分设备的 OAC 接口检测到业务中断；以及客户维护信号，表示波分设备的 OAC 接口检测到客户维护信号，客户业务当前处于一种特殊状态。

[0010] 在性能告警检测模块的检测结果为客户业务正常的情况下，APSD 控制模块对输入信号进行正常传输；在性能告警检测模块的检测结果为波分设备异常的情况下，APSD 控制模块对输入信号进行异常传输。

[0011] 在波分设备的输出连接至另一波分设备的情况下，继续传输信号；以及在波分设备的输出连接至第二保护倒换装置时，在确定波分设备的 APSD 控制模块是使能并且信号处于客户业务性能劣化状态或客户业务失效状态的情况下，波分设备启动 APSD 动作并关闭 OAC 输出激光器。

[0012] 在第二保护倒换装置检测到当前工作通道无光的情况下，将接收切换到保护通道，启动光层保护倒换。

[0013] 根据本发明的另一方面，一种用于波分复用承载客户网的保护倒换方法包括以下步骤：步骤 S302，第一保护倒换装置将从第一客户设备输入的信号分成路，并将分路信号输出至工作通道和保护通道，其中，工作通道和保护通道均包括 M 个波分设备，其中，M 为正整数；步骤 S304，在工作通道的波分设备的输出连接至第二保护倒换装置时，在确定波分设备的 APSD 控制模块是使能并且信号处于客户业务性能劣化状态或客户业务失效状态的情况下，波分设备启动 APSD 动作并关闭 OAC 输出激光器；以及步骤 S306，第二保护倒换装置检测到当前工作通道无光的情况下，将接收切换到保护通道，启动光层保护倒换，并将接收到的信号传输至第二客户设备。

[0014] 其中，在波分设备传输信号时对信号进行检测，检测结果包括以下至少一种：客户业务正常状态，表示波分设备的 OAC 接口没有误码，或者，误码或错包数低于预定门限并且没有处于客户业务失效状态或客户维护信号状态；客户业务性能劣化状态，表示波分设备的接口检测到误码或错包数高于预定门限且不符合客户业务失效状态的条件；客户业务失效状态，表示波分设备的 OAC 接口检测到业务中断；以及客户维护信号状态，表示波分设备的 OAC 接口检测到客户维护信号，客户业务当前处于一种特殊状态。

[0015] 在步骤 S304 中，在波分设备的输出连接至另一波分设备的情况下，继续传输信号；在波分设备的输出连接至第二保护倒换装置时，在确定波分设备的 APSD 控制模块是使能并且信号处于客户业务性能劣化状态或客户业务失效状态的情况下，波分设备启动 APSD 动作并关闭 OAC 输出激光器。

[0016] 本发明提出了一种用于波分复用承载客户网的保护倒换系统及方法，在本发明中采取了波分复用客户接口互联协议，可有效解决不同厂家波分设备互联时的保护倒换问题以及客户接口的完全对接问题。本发明的技术方案简单，易于实现，而且可节省用户的投资以及提高网络的稳定性和互联性等。

## 附图说明

[0017] 此处说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定,在附图中:

[0018] 图 1 示出现有技术中波分设备和客户设备的连接结构图;

[0019] 图 2 示出本发明的用于波分复用承载客户网的保护倒换系统的结构图;

[0020] 图 3 示出本发明的用于波分复用承载客户网的保护倒换方法的流程图;以及

[0021] 图 4 示出根据本发明实施例的用于波分复用承载客户网的保护倒换方法的流程图。

## 具体实施方式

[0022] 下面结合相应的附图以及具体的实施例对本发明用于波分复用承载客户网的保护倒换系统及方法进行详细地描述。

[0023] 图 2 示出本发明用于波分复用承载客户网的保护倒换系统的结构图。如图 2 所示,本发明的用于波分复用承载客户网的保护倒换系统包括:用于将从第一客户设备输入的信号分路并将其发送至工作通道和保护通道的第一保护装置 204;包括 M 个串联的波分设备的工作通道 206,用于将信号传输至第二保护装置;包括 M 个串联的波分设备的保护通道 208,用于将划分后的信号传输至第二保护装置;以及用于接收来自工作通道或保护通道的信号,并将接收到的信号输出到第二客户设备的第二保护装置 210。其中, M 为正整数。

[0024] 其中,第一保护装置 204 具有用于将分路后的信号发送至工作通道的发送工作通道 2042 以及用于将分路后的信号发送至保护通道的发送保护通道 2044。

[0025] 其中,波分设备包括:用于对输入的信号进行检测的性能告警检测模块以及用于根据 APSD 使能状态和性能告警检测模块的检测结果确定是否触发输出激光器的开启与关闭的 APSD 控制模块。其中的检测结果包括以下至少一种:客户业务正常,表示波分设备的 OAC 接口没有误码,或误码/错包数低于预定门限并且没有处于客户业务失效状态或客户维护信号状态;客户业务性能劣化,表示波分设备的接口检测到误码/错包数高于预定门限且不符合客户业务失效状态的条件;客户业务失效,表示波分设备的 OAC 接口检测到业务中断;以及客户维护信号,表示波分设备的 OAC 接口检测到客户维护信号,客户业务当前处于一种特殊状态。

[0026] 在性能告警检测模块的检测结果为波分设备正常的情况下,APSD 控制模块对输入信号进行正常传输;在性能告警检测模块的检测结果为波分设备异常的情况下,APSD 控制模块对输入信号进行异常传输。

[0027] 在波分设备的输出连接至另一波分设备的情况下,继续传输信号;在波分设备的输出连接至第二保护倒换装置时,在确定波分设备的 APSD 控制模块是使能并且信号处于客户业务性能劣化状态或客户业务失效状态的情况下,波分设备启动 APSD 动作并关闭 OAC 输出激光器。

[0028] 在第二保护倒换装置检测到当前工作通道无光的情况下,将接收切换到保护通道,启动光层保护倒换。

[0029] 图 3 示出本发明的用于波分复用承载客户网的保护倒换方法的流程图,如图 3 所示,本发明的用于波分复用承载客户网的保护倒换方法包括以下步骤:步骤 S302,第一保

护倒换装置将从第一客户设备输入的信号分路并将分路信号输出至工作通道和保护通道,其中,工作通道和保护通道均包括 M 个波分设备,其中, M 为正整数;步骤 S304,在工作通道的波分设备的输出连接至第二保护倒换装置时,在确定波分设备的 APSD 控制模块是使能并且信号处于客户业务性能劣化状态或客户业务失效状态的情况下,波分设备启动 APSD 动作并关闭 OAC 输出激光器;以及步骤 S306,第二保护倒换装置检测到当前工作通道无光的情况下,将接收切换到保护通道,启动光层保护倒换,并将接收到的信号传输至第二客户设备。

[0030] 其中,在波分设备传输信号时对信号进行检测,检测结果包括以下至少一种:客户业务正常状态,表示波分设备的 OAC 接口没有误码,或误码/错包数低于预定门限并且没有处于客户业务失效状态或客户维护信号状态;客户业务性能劣化状态,表示波分设备的接口检测到误码/错包数高于预定门限且不符合客户业务失效状态的条件;客户业务失效状态,表示波分设备的 OAC 接口检测到业务中断;以及客户维护信号状态,表示波分设备的 OAC 接口检测到客户维护信号,客户业务当前处于一种特殊状态。

[0031] 在步骤 S304 中,在波分设备的输出连接至另一波分设备的情况下,继续传输信号;在波分设备的输出连接至第二保护倒换装置时,在确定波分设备的 APSD 控制模块是使能并且信号处于客户业务性能劣化状态或客户业务失效状态的情况下,波分设备启动 APSD 动作并关闭 OAC 输出激光器。

[0032] 下面仅以单向的业务信号流向为例对本发明做进一步描述。

[0033] 本发明采用并发优收策略,客户业务被分为工作通道和保护通道并分别通过不同的波分设备传送。在正常工作时,客户设备实际接收工作通道传送的业务,当工作通道存在客户业务故障时,保护倒换装置(Optical Protect,光保护板,简称 OP 板)会自动切换到保护通道,以后客户设备接收保护通道传送的业务。在整个 1+1 保护倒换系统中,需要明确波分设备之间,以及波分设备和保护倒换装置之间的接口,使之配合完成保护倒换的工作。该系统的具体连接关系如图 2 所示。

[0034] 第一客户设备 202 发出的客户信号通过客户业务接口 2022 与第一保护倒换装置 204 相连;第一保护倒换装置将输入的信号进行一分为二,并分别发送到发送工作通道 2042 和发送保护通道 2044;发送工作通道和发送保护通道的输出分别连接到波分设备 2062 和波分设备 2082 的西向 OAC 接口 2062-1 和 2082-1 输入;波分设备 2062 和波分设备 2082 的西向 OAC 接口 2062-1 和 2082-1 的输入信号经过波分传输后分别从波分设备 2062 和波分设备 2082 的东向 OAC 接口 2062-2 和 2082-2 输出。同时波分设备 2062 和波分设备 2082 的性能告警检测模块 2062-3 和 2082-3 对输入信号进行检测,并且 APSD 控制模块 2062-4 和 2082-4 根据 APSD 使能状态和性能告警检测模块的指令决定是否触发波分设备 2062 和波分设备 2082 的东向 OAC 接口 2062-2 和 2082-2 输出激光器的开启与关闭;波分设备 2062 和波分设备 2082 的东向 OAC 接口 2062-2 和 2082-2 的输出与下级波分设备的西向 OAC 接口 2064-1 和 2084-1 的输入连接;下级波分设备的西向 OAC 接口 2064-1 和 2084-1 的输入信号经过波分传输后分别从下级波分设备的东向 OAC 接口 2064-2 和 2084-2 输出。同时波分设备 2064 和波分设备 2084 的性能告警检测模块 2064-3 和 2084-3 对输入信号进行检测,并且 APSD 控制模块 2064-4 和 2084-4 根据 APSD 使能状态和性能告警检测模块的指令决定是否触发下级波分设备的东向 OAC 接口 2064-2 和 2084-2 输出激光器的开启与关

闭；下级波分设备的东向 OAC 接口的输出分别连接第二保护倒转装置 210 的接收工作通道 2102 和接收保护通道 2104。

[0035] 下面结合图 2 和图 4 分别对以下三种客户设备应用时的 1+1 倒换情况进行具体说明。

[0036] 当客户设备为 SDH 设备时,具体流程如下：

[0037] 第一步,从第一倒换保护装置的波分 OAC 接口输入客户信号 (S402)。波分设备 2062 对西向 OAC 接口 2062-1 输入的客户 SDH 信号进行检测,并根据检测结果将其分为 CSD(Client SignalDegrade,客户业务性能劣化)、CSF(Client Signal Fail,客户业务失效)、CMS(Client Maintenance Signal,客户层维护信号)、COK(Client OK,客户业务正常)四类,当 SDH 信号 B1 误码小于误码门限且没有处于 CSF 和 CMS 状态时认为此时信号为 COK,当 SDH 信号 B1 误码大于误码门限且没有处于 CSF 时认为此时信号为 CSD,当 SDH 信号处于 LOS(Loss of Signal,信号丢失)或 LOF(Loss of frame,帧丢失)时,认为此时信号为 CSF,当 SDH 信号处于 MS-AIS(Multiplex Section Alarm Indication Signal,复用段告警指示信号)时认为此时信号为 CMS(S404)。

[0038] 第二步,客户信号的传输。在传输之前,首先要判断波分设备是处于正常还是处于异常 (S406)。

[0039] 在波分设备 2062 正常时,对客户信号进行正常传输,此时不改变第一步检测客户信号的结果,OAC 输入的客户信号是什么 OAC 输出的客户信号也是什么。当西向 OAC 接口 2062-1 输入的 SDH 信号正常时,此时东向 OAC 接口 2062-2 的输出的 SDH 信号也为正常;当西向 OAC 接口输入的 SDH 信号为 B1 误码过限时,此时东向 OAC 接口的输出的 SDH 信号也为 B1 误码过限;当西向 OAC 接口输入的 SDH 信号为 B2 误码过限时,此时东向 OAC 接口的输出的 SDH 信号也为 B2 误码过限;当西向 OAC 接口输入的 SDH 信号为 LOS 时,此时东向 OAC 接口的输出的 SDH 信号为 LOS 或 LOF;当西向 OAC 接口输入的 SDH 信号为 LOF 时,此时东向 OAC 接口的输出的 SDH 信号为 LOS 或 LOF;当西向 OAC 接口输入的 SDH 信号为 MS-AIS 时,此时东向 OAC 接口的输出的 SDH 信号为 MS-AIS(S408)。

[0040] 波分设备 2062 异常时,对客户信号进行异常传输,波分设备异常指波分设备本身出现故障或线路光纤出现故障,并能够造成处于正常状态的客户业务发生状态改变 (S410)。

[0041] 在客户业务正常且无误码时,如果波分设备异常导致 OAC 输出口输出的客户业务变成 CSD 状态,则此异常定义为一般异常;即,当西向 OAC 接口 2062-1 输入的 SDH 信号为正常时,此时东向 OAC 接口 2062-2 的输出的 SDH 信号为 B1 误码过限或 B2 误码过限;当西向 OAC 接口输入的 SDH 信号为 B1 误码过限或 B2 误码过限时,此时东向 OAC 接口的输出的 SDH 信号为 B1 误码过限或 B2 误码过限或 LOS, LOF;当西向 OAC 接口输入的 SDH 信号为 LOS 时,此时东向 OAC 接口的输出的 SDH 信号为 LOS 或 LOF;当西向 OAC 接口输入的 SDH 信号为 LOF 时,此时东向 OAC 接口的输出的 SDH 信号为 LOS 或 LOF;当西向 OAC 接口输入的 SDH 信号为 MS-AIS 时,此时东向 OAC 接口的输出的 SDH 信号为 B1 误码过限和 MS-AIS。

[0042] 如果波分设备异常导致 OAC 输出口输出的客户业务变成 CSF 状态,则此异常定义为严重异常;即当西向 OAC 接口 2062-1 输入的 SDH 信号为正常时,此时东向 OAC 接口 2062-2 的输出的 SDH 信号为 LOS 或 LOF;当西向 OAC 接口输入的 SDH 信号为 B1 误码过限或



B2 误码过限时,此时东向 OAC 接口的输出的 SDH 信号为 LOS 或 LOF ;当西向 OAC 接口输入的 SDH 信号为 LOS 时,此时东向 OAC 接口的输出的 SDH 信号为 LOS 或 LOF ;当西向 OAC 接口输入的 SDH 信号为 LOF 时,此时东向 OAC 接口的输出的 SDH 信号为 LOS 或 LOF ;当西向 OAC 接口输入的 SDH 信号为 MS-AIS 时,此时东向 OAC 接口的输出的 SDH 信号为 LOS 或 LOF。

[0043] 第三步,判断波分设备东向 OAC 接口 2062-2 输出是否与第二保护倒换装置连接(S312),因为此时东向 OAC 接口连接的是波分设备 2064 的西向 OAC 接口 2064-1 的输入,不是连接的第二保护倒换装置,因此对客户 SDH 信号继续传输,波分设备 2064 对西向 OAC 接口 2064-1 输入的 SDH 信号继续传输,此时处理方法同上述步骤一和步骤二。传输完成后客户信号从东向 OAC 接口 2064-2 输出。再次判断波分设备 2064 是否与第二保护倒换装置连接,此时东向 OAC 接口 2064-2 连接的是第二保护装置,因此转下一步处理。

[0044] 第四步,判断波分设备 2064 的 APSD 是否使能,如果不是则转结束 ;如果是则继续第五步(S416)。

[0045] 第五步,判断东向 OAC 接口 2064-2 的输出客户 SDH 信号是否处于 LOS、LOF 或 B1 误码过限状态,如果不是则转结束 ;如果是则继续第六步(S418)。

[0046] 第六步,波分设备 2064 启动 APSD 动作,关闭东向 OAC 接口 2064-2 的输出激光器(S420)。

[0047] 第七步,第二保护倒换装置检测到工作通道输入无光,此时将接收切换到保护通道,启动光层保护倒换,第二保护倒换装置选择 接收保护通道的信号输出到第二客户设备的客户业务接口,从而完成整个倒换流程(S422)。

[0048] 当客户设备为数据设备时,为描述方便,GE/10GE LAN/FC/ESCON/FICON/DVB 客户信号统称为数据信号,具体流程如下 :

[0049] 第一步,从第一倒换保护装置的波分 OAC 接口输入客户信号。波分设备 2062 对西向 OAC 接口 2062-1 输入的客户数据信号进行检测,并根据检测结果将其分为 CSD、CSF、CMS、COK 四类。当数据信号接收错包数小于门限(MAC 层,即,媒体访问控制层)且 PCS 编码违例数(PCS 层,即,物理编码子层))小于门限,且没有处于 CSF 和 CMS 状态时认为此时信号为 COK,当数据信号接收错包数过限或 PCS 编码违例数过限时认为此时信号为 CSD,当数据信号处于同步丢失告警(PCS 层)或 LOS 时,认为此时信号为 CSF,数据信号无 CMS 状态。

[0050] 第二步,客户信号的传输。在传输之前,首先要判断波分设备是处于正常还是处于异常(S406)。

[0051] 波分设备 2062 正常时,对客户信号进行正常传输,此时不改变第一步检测客户信号的结果,OAC 输入的客户信号是什么 OAC 输出的客户信号也是什么。当西向 OAC 接口 2062-1 输入的数据信号正常时,此时东向 OAC 接口 2062-2 的输出的数据信号也为正常 ;当西向 OAC 接口输入的数据信号为接收错包数过限时,此时东向 OAC 接口的输出的数据信号为接收错包数过限或 PCS 编码违例数过限 ;当西向 OAC 接口输入的数据信号为 PCS 编码违例数过限时,此时东向 OAC 接口的输出的数据信号也为 PCS 编码违例数过限 ;当西向 OAC 接口输入的数据信号为 LOS 时,此时东向 OAC 接口的输出的数据信号为 LOS 或同步丢失 ;当西向 OAC 接口输入的数据信号为同步丢失时,此时东向 OAC 接口的输出的数据信号为 LOS 或同步丢失。

[0052] 波分设备 2062 异常时,对客户信号进行异常传输,波分设备异常指波分设备本身

出现故障或线路光纤出现故障,并能够造成处于正常状态的客户业务发生状态改变。

[0053] 在客户业务正常且无误码时,如果波分设备异常导致 OAC 输出口输出的客户业务变成 CSD 状态,则此异常定义为一般异常:即,当西向 OAC 接口 2062-1 输入的数据信号为正常时,此时东向 OAC 接口 2062-2 的输出的数据信号为接收错包数超限或 PCS 编码违例数超限;当西向 OAC 接口输入的数据信号为接收错包数超限时,此时东向 OAC 接口的输出的数据信号为接收错包数超限或 PCS 编码违例数超限;当西向 OAC 接口输入的数据信号为 LOS 时,此时东向 OAC 接口的输出的数据信号为 LOS 或同步丢失;当西向 OAC 接口输入的数据信号为同步丢失时,此时东向 OAC 接口的输出的数据信号为 LOS 或同步丢失。

[0054] 如果波分设备异常导致 OAC 输出口输出的客户业务变成 CSF 状态,则此异常定义为严重异常:即,当西向 OAC 接口 2062-1 输入的数据信号为正常时,此时东向 OAC 接口 2062-2 的输出的数据信号为 LOS 或同步丢失;当西向 OAC 接口输入的数据信号为接收错包数超限或 PCS 编码违例数超限时,此时东向 OAC 接口的输出的数据信号为 LOS 或同步丢失;当西向 OAC 接口输入的数据信号为 LOS 时,此时东向 OAC 接口的输出的数据信号为 LOS 或同步丢失;当西向 OAC 接口输入的数据信号为同步丢失时,此时东向 OAC 接口的输出的数据信号为 LOS 或同步丢失。

[0055] 第三步,判断波分设备 2062 的东向 OAC 接口 2062-2 输出是否与保护倒换装置连接。因为此时东向 OAC 接口连接的是波分设备 2064 的西向 OAC 接口 2064-1 的输入,不是连接的第二保护倒换装置,因此对客户数据信号继续传输,波分设备 2064 对西向 OAC 接口 2064-1 输入的数据信号继续传输,此时处理方法同上述步骤一和步骤二。传输完成后客户信号从东向 OAC 接口 2064-2 输出。并再次判断东向 OAC 接口 2064-2 是否与第二保护倒换装置连接,此时连接的是第二保护倒换装置,因此转下一步处理。

[0056] 第四步,判断波分设备 2064 的 APSD 是否使能,如果不是则转结束;如果是则继续第五步。

[0057] 第五步,判断东向 OAC 接口 2064-2 的输出客户数据信号是否处于同步丢失 LOS、接收错包数超限、PCS 编码违例数超限状态,如果不是则转结束;如果是则继续第六步。

[0058] 第六步,波分设备 2064 启动 APSD 动作,关闭东向 OAC 接口 2064-2 的输出激光器(S420)。

[0059] 第七步,第二保护倒换装置检测到工作通道输入无光,此时将接收切换到保护通道,启动光层保护倒换,第二保护倒换装置选择接收保护通道的信号输出到第二客户设备的客户业务接口。

[0060] 当客户设备为 OTN(Optical Transport Network,光传送网)设备时,具体流程如下:

[0061] 第一步,从第一倒换保护装置的波分 OAC 接口输入客户信号。波分设备 2062 对西向 OAC 接口 2062-1 输入的客户 OTUk(completely standardized Optical Channel Transport Unit-k,完全标准的光通道传输单元 k) 信号进行检测,并根据检测结果分为四类信号:CSD、CSF、CMS、COK。当 OTUk 信号 SM-BIP8(SectionMonitoring-Bit Interleaved Parity8,段监控-8 位比特交织交验)小于门限,且没有处于 CSF 和 CMS 状态时认为此时信号为 COK,当 OTUk 信号 SM-BIP8 超限时认为此时信号为 CSD,当 OTUk 信号处于 OTUk LOF、LOS 时,认为此时信号为 CSF,当 OTUk 信号处于 OTU-AIS(Optical Channel Transport

Unit-Alarm Indication Signal,光通道传输单元-告警指示信号)、ODU-AIS(Optical Channel DataUnit-Alarm Indication Signal,光通道数据单元-告警指示信号)、ODU-LCK(Optical Channel Data Unit-Locked,光通道数据单元-锁定)、ODU-OCI(Optical Channel Data Unit-Open ConnectionIndication,光通道数据单元-连接断开指示)时,认为此时信号为 CMS。

[0062] 第二步,客户信号的传输。在传输之前,首先要判断波分设备是处于正常还是处于异常。

[0063] 波分设备 2062 正常时,对客户信号进行正常传输,此时不改变第一步检测客户信号的结果,OAC 输入的客户信号是什么 OAC 输出的客户信号也是什么。当西向 OAC 接口 2062-1 输入的 OTuk 信号正常时,此时东向 OAC 接口 2062-2 的输出的 OTuk 信号也为正常;当西向 OAC 接口输入的 OTuk 信号为 SM-BIP8 过限或 PM-BIP8(Path Monitoring-Bit Interleaved Parity8,通道监控-8 位比特交织交验)过限时,此时东向 OAC 接口的输出的 OTuk 信号为 SM-BIP8 过限或 PM-BIP8 过限;当西向 OAC 接口输入的 OTuk 信号为 LOS 时,此时东向 OAC 接口的输出的 OTuk 信号为 LOS 或 OTuk LOF;当西向 OAC 接口输入的 OTuk 信号为 OTuk LOF 时,此时东向 OAC 接口的输出的 OTuk 信号为 LOS 或 OTuk LOF;当西向 OAC 接口输入的 OTuk 信号为 OTU-AIS、ODU-AIS、ODU-LCK、ODU-OCI 时,此时东向 OAC 接口的输出的 OTuk 信号也为 OTU-AIS、ODU-AIS、ODU-LCK、ODU-OCI。

[0064] 波分设备 2062 异常时,对客户信号进行异常传输,波分设备异常指波分设备本身出现故障或线路光纤出现故障,并能够造成处于正常状态的客户业务发生状态改变。

[0065] 在客户业务正常且无误码时,如果波分设备异常导致 OAC 输出口输出的客户业务变成 CSD 状态,则此异常定义为一般异常:即,当西向 OAC 接口 2062-1 输入的 OTuk 信号为正常时,此时东向 OAC 接口的输出的 OTuk 信号为 PM-BIP8 过限或 SM-BIP8 过限;当西向 OAC 接口 2062-2 输入的 OTuk 信号为 SM-BIP8 过限或 PM-BIP8 过限时,此时东向 OAC 接口的输出的 OTuk 信号为 SM-BIP8 过限或 PM-BIP8 过限或 LOS 或 OTuk LOF;当西向 OAC 接口输入的 OTuk 信号为 LOS 时,此时东向 OAC 接口的输出的 OTuk 信号为 LOS 或 OTuk LOF;当西向 OAC 接口输入的 OTuk 信号为 OTuk LOF 时,此时东向 OAC 接口的输出的 OTuk 信号为 LOS 或 OTuk LOF;当西向 OAC 接口输入的 OTuk 信号为 ODU-AIS 时,此时东向 OAC 接口的输出的 OTuk 信号为 ODU-AIS 和 SM-BIP8 过限;当西向 OAC 接口输入的 OTuk 信号为 ODU-LCK 时,此时东向 OAC 接口的输出的 OTuk 信号为 ODU-LCK 和 SM-BIP8 过限;当西向 OAC 接口输入的 OTuk 信号为 ODU-OCI 时,此时东向 OAC 接口的输出的 OTuk 信号为 ODU-OCI 和 SM-BIP8 过限;当西向 OAC 接口输入的 OTuk 信号为 OTU-AIS 时,此时东向 OAC 接口的输出的 OTuk 信号为 OTU-AIS 或 OTuk LOF。

[0066] 如果波分设备异常导致 OAC 输出口输出的客户业务变成 CSF 状态,则此异常定义为严重异常:即,当西向 OAC 接口 2062-1 输入的 OTuk 信号为正常时,此时东向 OAC 接口 2062-2 的输出的 OTuk 信号为 LOS 或 OTuk LOF;当西向 OAC 接口输入的 OTuk 信号为 SM-BIP8 过限或 PM-BIP8 过限时,此时东向 OAC 接口的输出的 OTuk 信号为 LOS 或 OTuk LOF;当西向 OAC 接口输入的 OTuk 信号为 LOS 时,此时东向 OAC 接口的输出的 OTuk 信号为 LOS 或 OTuk LOF;当西向 OAC 接口输入的 OTuk 信号为 OTukLOF 时,此时东向 OAC 接口的输出的 OTuk 信号为 LOS 或 OTukLOF;当西向 OAC 接口输入的 OTuk 信号为 OTU-AIS、ODU-AIS、ODU-LCK、ODU-OCI

时,此时东向 OAC 接口的输出的 OTUk 信号为 LOS 或 OTUk LOF。

[0067] 第三步,判断波分设备 2062 东向 OAC 接口 2062-2 输出是否与第二保护倒换装置连接,因为此时连接的是波分设备 2064 的西向 OAC 接口 2064-1 的输入,不是连接的第二保护倒换装置,因此对客户 OTUk 信号继续传输,波分设备 2064 对西向 OAC 接口 2064-1 输入的 OTUk 信号继续传输,此时处理方法同上述步骤一和步骤二。传输完成后客户信号从东向 OAC 接口 2064-2 输出。再次判断是否与第二保护倒换装置连接,此时连接的是第二保护装置,因此转下一步处理。

[0068] 第四步,判断波分设备 2064 的 APSD 是否使能,如果不是则转结束;如果是则继续第五步。

[0069] 第五步,判断东向 OAC 接口 2064-2 的输出客户 OTUk 信号是否处于 LOS、LOF、SM-BIP8 误码超限状态,如果不是则转结束;如果是则继续第六步。

[0070] 第六步,波分设备 2064 启动 APSD 动作,关闭 OAC 接口的输出激光器。

[0071] 第七步,第二保护倒换装置检测到工作通道输入无光,此时将接收切换到保护通道,启动光层保护倒换,保护倒换装置选择接收保护通道的信号输出到第二客户设备的客户业务接口。

[0072] 另外,当光层保护采用其他方案时,例如 1:1、1:N 等,其流程也如上所述。

[0073] 本领域技术人员将很容易了解到本发明其它优点和修改。因此,上述针对实施例的描述为本发明具体应用实施例,本发明更广泛的方面并不限于本文中示出以及描述的特定细节和典型实施例。因此,可在不脱离由权利要求及其等效物所限定的本发明的精神或范围的条件下作出各种修改。

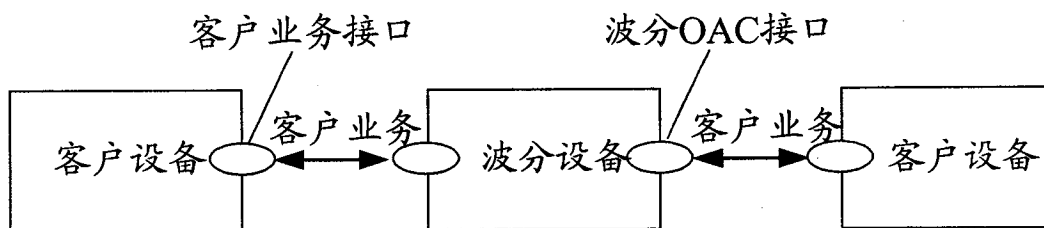


图 1

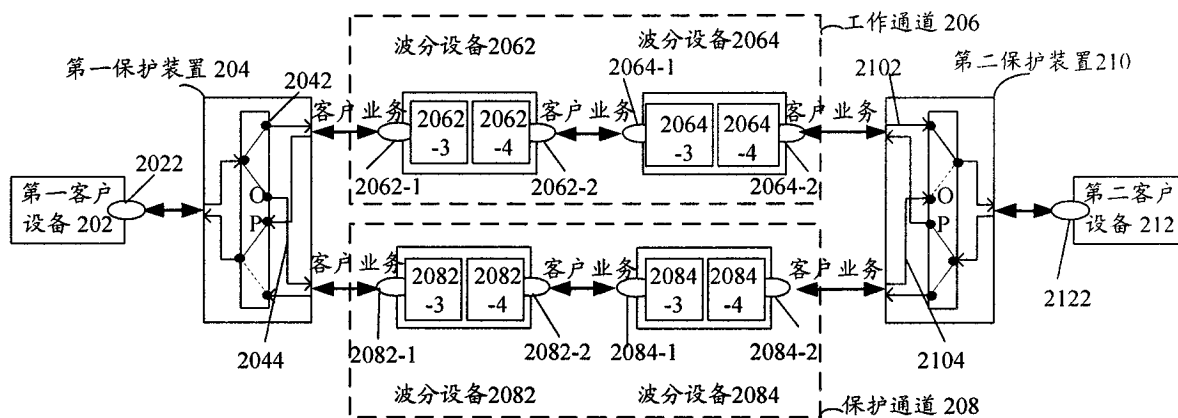


图 2

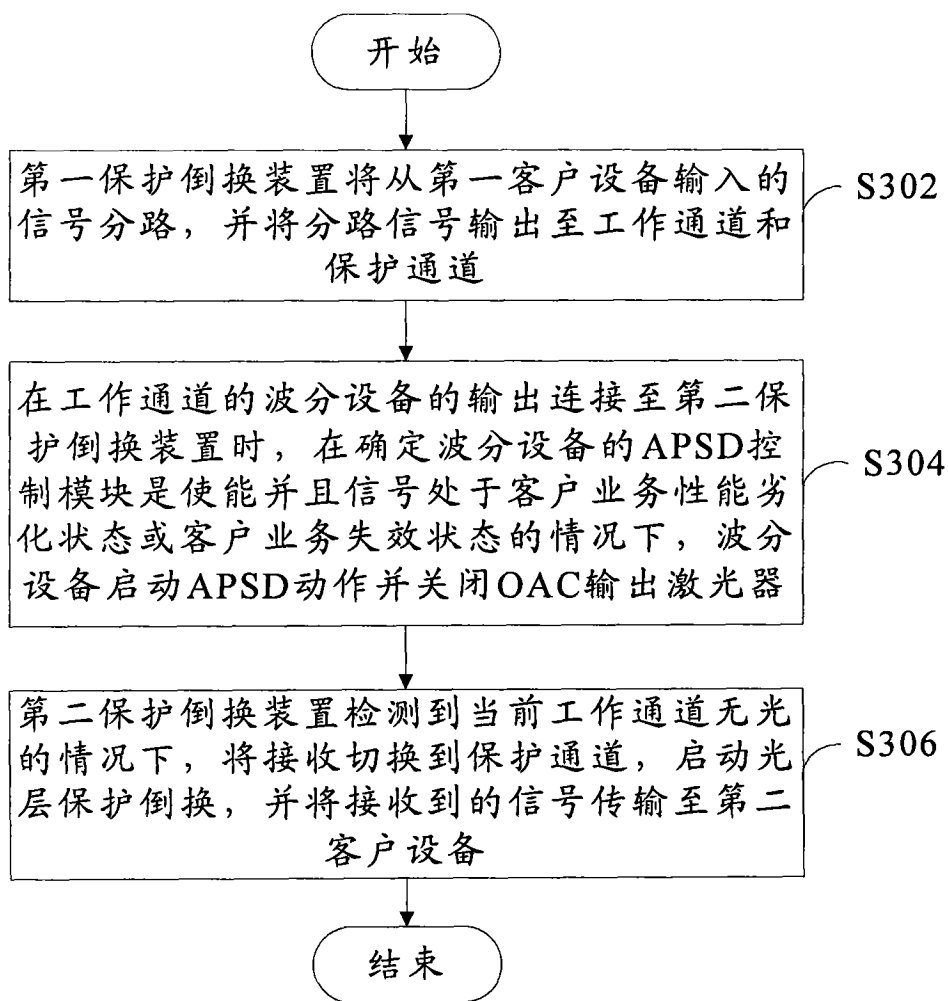


图 3

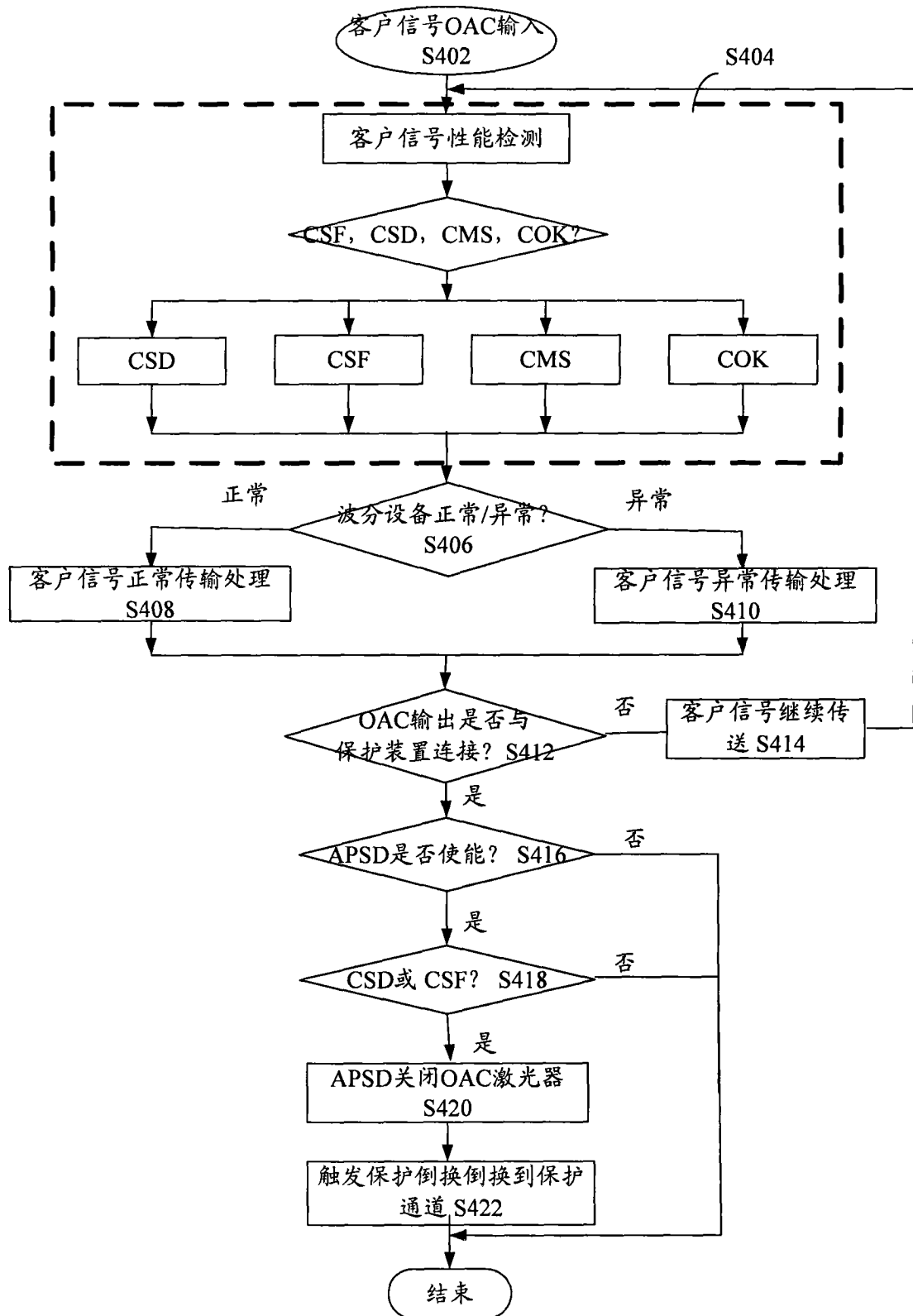


图 4