



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106301540 B

(45)授权公告日 2020.02.14

(21)申请号 201510293368.6

(22)申请日 2015.06.01

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106301540 A

(43)申请公布日 2017.01.04

(73)专利权人 上海诺基亚贝尔股份有限公司
地址 201206 上海市浦东新区金桥宁桥路
388号

(72)发明人 唐世庆 黄蕾

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 郑立柱 肖志豪

(51)Int.Cl.

H04B 10/032(2013.01)

(56)对比文件

CN 101267274 A, 2008.09.17, 说明书第3页
第2段、第10页第4段-第15页第1段.

CN 103716238 A, 2014.04.09, 全文.

CN 101515835 A, 2009.08.26, 全文.

JP H08202672 A, 1996.08.09, 全文.

审查员 钟泽槟

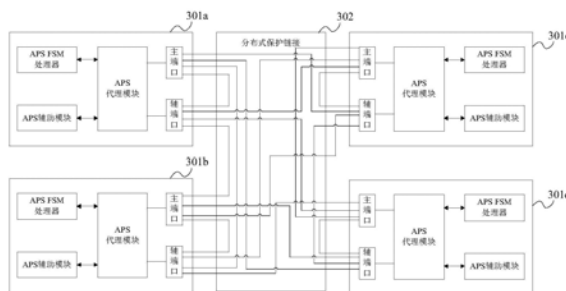
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种在光传输网络中实施的保护切换的方法及其设备

(57)摘要

本发明公开了一种在光传输网络的保护切换设备中实施的保护切换的方法,其中,所述保护切换设备中包括多个可变主卡,包括步骤:A.把所述多个可变主卡中的一个可变主卡设为核心主卡,把所述多个可变主卡中的其他可变主卡设为辅助卡;B.通过所述核心主卡和所述辅助卡为所述光传输网络提供保护切换;其中,当所述核心主卡发生故障时,根据预定义的仲裁规则选择一个辅助卡作为核心主卡,以替代原有核心主卡的功能。本发明还公开了一种光传输网络的保护切换设备。本发明提高了传输网络的生存性和可靠性。



1. 一种在光传输网络的保护切换设备中实施的保护切换的方法,其中,所述保护切换设备中包括多个可变主卡,每个所述可变主卡分别控制所述光传输网络中的对应的多个保护切换组,所述方法包括步骤:

把所述多个可变主卡中的一个可变主卡设为核心主卡,把所述多个可变主卡中的其他可变主卡设为辅助卡;

B.通过所述核心主卡和所述辅助卡为所述光传输网络提供保护切换,包括步骤:

B1.所述多个可变主卡从各自所对应的保护切换组的工作路径中检测信号劣化或信号失效;

B2.所述多个可变主卡从各自所对应的保护切换组的工作路径中接收第一APS数据包;

B3.所述多个可变主卡把所述信号劣化或信号失效和所述第一APS数据包发送至所述核心主卡的APS FSM处理器中;

B4.所述多个可变主卡中的所述核心主卡的APS FSM处理器生成保护切换指示和第二APS数据包;

B5.所述核心主卡把所述保护切换指示和所述第二APS数据包分别发送至对应的可变主卡中;

B6.所述可变主卡基于对应的所述保护切换指示,对工作路径实施切换;

B7.经由所述切换后的工作路径发送所述第二APS数据包;

其中,当所述核心主卡发生故障时,根据预定义的仲裁规则选择一个辅助卡作为核心主卡,以替代原有核心主卡的功能,并且所选择的辅助卡的APS FSM处理器被激活。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,所述预定的仲裁规则为:根据辅助卡的标识号的大小来确定所述辅助卡设为核心主卡的优先级。

3.根据权利要求2所述的方法,其中,所述步骤B3中还包括:

通过所述信号劣化或信号失效和所述第一APS数据包激活所述核心主卡中的APS FSM处理器。

4.一种光传输网络的保护切换设备,其特征在于:

所述保护切换设备中包括多个可变主卡,所述多个可变主卡中的一个可变主卡为核心主卡,所述多个可变主卡中的其他的可变主卡为辅助卡,每个所述可变主卡分别管理所述光传输网络中的对应的多个保护切换组;

其中,所述可变主卡包括:

-APS辅助模块,其被配置为与所述核心主卡的APS FSM处理器通信以辅助该核心主卡对所述可变主卡所对应的保护切换组实施保护切换,其中,所述APS辅助模块包括:

缺陷映射单元,其被配置为从各自可变主卡所对应的保护切换组的工作路径中检测缺陷,并把该缺陷映射为信号劣化或信号失效;

APS接收单元,其被配置为从所述工作路径接收第一APS数据包;

APS发送单元,其被配置为经由所述切换后的工作路径发送第二APS数据包;

路径切换单元,其被配置为对工作路径实施切换;

-APS FSM处理器,其被配置为当所述可变主卡为核心主卡时,生成保护切换指示以及所述第二APS数据包;

-APS代理模块,其被配置为管理所述可变主卡在内连接一侧的数据的接收和发送;其

中,当所述核心主卡发生故障时,一个辅助卡的APS FSM处理器被激活并成为核心主卡。

5. 根据权利要求4所述的保护切换设备,其特征在于,所述保护切换设备还包括分布式保护链接模块,所述多个可变主卡通过所述分布式保护链接模块来传输信息。

6. 根据权利要求5所述的保护切换设备,其特征在于,所述APS代理模块包括:

发送单元,其被配置为向多个可变主卡广播保护信息;

接收单元,其被配置为从多个可变主卡接收保护信息。

7. 根据权利要求5所述的保护切换设备,其特征在于,所述分布式保护链接模块的有效数据带宽是20MHz。

一种在光传输网络中实施的保护切换的方法及其设备

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,具体地,本发明涉及一种在光传输网络中实施的保护切换的方法及其设备。

背景技术

[0002] 随着英特网业务的快速增长、移动性和网络依赖性的增加,支持关键任务应用的网络要求无线宽带网络的发展不仅仅能支持不断增加的移动用户的带宽需求,而且还要能够向这些用户提供可信赖的连接。

[0003] 众所周知,由于无线接入网络被连接至固定网络中,因此,对于网络的生存性的研究和发展已经关注于固定网和无线接入网之中。为了提高网络的生存性,网络可以在光信道数据单元(ODUk)层上由用于光传输网络的线性保护方案组成。从接入设备(工作侧和保护侧)至ODU核心设备都被涵盖在端对端的子网工作域中。当具有大量错误情况时,通过冗余的(1+1or 1:N)互连来连接该域,给网络提供了很好的弹性。在保护切换中,特别是在大量切换设备中,当固定APS(自动保护切换)主核心主卡故障并且不能及时管理分布式辅助槽卡(slaver slot card)时,接入节点容易丢失业务包。

[0004] 当工作路径发生故障时,保护切换是一种用于ODUK的创建保护路径的方式。保护切换包括线性(1:N和1+1)保护切换。如图1所示,通常保护切换功能被集中在核心主卡中,该核心主卡由APS FSM处理器,保护切换表,数据路径切换,控制管理,OAM处理器和主CPU组成。当检测到路径信号失效(TSF)或信号劣化(SD:signal degrade)或从APS包接收到远程切换请求时,APS FSM处理器将把传输数据的路径从工作路径切换至保护路径。当然,该保护切换是由主CPU自动或手动实施的。同时,APS FSM状态将被报告至主CPU。

[0005] 然而,随着保护切换组数量的增加,该实施构架将显露出一些问题,例如需要消耗更多现场可编程门阵列(FPGA)或硬件资源,CPU负载增加,并且由于缺少合适的冗余备份而导致系统的可靠性降低。这些都将对电信服务造成损害。

[0006] 相比于在一个核心板中实施保护切换,专利201210378853.X提出了APS分布式的实施方式。APS分布式实施方式由一个在核心板上的ASP主部件和多个在IO卡上的辅部件组成。其推荐的方法将增加IO卡的保护组的容量,简化网络管理,释放主CPU的负载并增加了设备可靠性。然而IO卡依赖于核心主卡上的APS主板部件。一旦核心主卡中的APS主板部件(例如,APS FSM处理器)发生故障,该设备将在自动保护切换机制中失效,并会造成业务包的丢失。

[0007] 图2示出了现有的实施保护切换的双核心主卡的架构,其中2个APS主部件分别集中在核心板A和核心板B中。虽然通过两个核心板改进了网络的生存性,但是设备中功率能量的消耗几乎是原来的两倍。

[0008] 因此,急需一种方案能在提高原有网络生存性的同时,减少设备中功率能量的消耗。

发明内容

[0009] 为了实现本发明的目的,本发明的第一方面提供了一种在光传输网络的保护切换设备中实施的保护切换的方法,其中,所述保护切换设备中包括多个可变主卡,包括步骤:A.把所述多个可变主卡中的一个可变主卡设为核心主卡,把所述多个可变主卡中的其他可变主卡设为辅助卡;B.通过所述核心主卡和所述辅助卡为所述光传输网络提供保护切换;其中,当所述核心主卡发生故障时,根据预定义的仲裁规则选择一个辅助卡作为核心主卡,以替代原有核心主卡的功能。

[0010] 特别的,所述光传输网络中具有多个保护切换组,每个所述可变主卡分别控制对应多个所述保护切换组。

[0011] 特别的,所述步骤B中具体包括:B1.所述可变主卡从各自所对应的保护切换组的工作路径中检测信号劣化或信号失效;B2.所述可变主卡从各自所对应的保护切换组的工作路径中接收第一APS数据包;B3.所述可变主卡把所述信号劣化或信号失效和所述第一APS数据包发送至所述核心主卡的APS FSM处理器中;B4.所述核心主卡的APS FSM处理器生成保护切换指示和第二APS数据包;B5.所述核心主卡把所述保护切换指示和所述第二APS数据包分别发送至对应的可变主卡中;B6.所述可变主卡基于对应的所述保护切换指示,对工作路径实施切换;B7.经由所述切换后的工作路径发送所述第二APS数据包。

[0012] 特别的,所述预定的仲裁规则为:根据辅助卡的标识号的大小来确定所述辅助卡被设为核心主卡的优先级。

[0013] 特别的,所述步骤B3中还包括:通过所述信号劣化或信号失效和所述第一APS数据包激活所述核心主卡中的APS FSM处理器。

[0014] 本发明的第二方面提供了一种光传输网络的保护切换设备,其特征在于:所述保护切换设备中包括多个可变主卡,所述多个可变主卡中的一个可变主卡为核心主卡,所述多个可变主卡中的其他的可变主卡为辅助卡;其中,所述可变主卡包括:-APS辅助模块,其被配置为与所述核心主卡的APS FSM处理器通信以辅助该核心主卡对所述可变主卡所对应的保护切换组实施保护切换;-APS FSM处理器,其被配置为当所述可变主卡为核心主卡时,生成保护切换指示以及第二APS数据包;-APS代理模块,其被配置为管理所述可变主卡在内连接一侧的数据的接收和发送;其中,当所述核心主卡发生故障时,一个辅助卡的APS FSM处理器被激活并成为核心主卡。

[0015] 特别的,所述光传输网络中具有多个保护切换组,每个所述可变主卡分别管理多个所述保护切换组。

[0016] 特别的,,所述保护切换设备还包括分布式保护链接模块,所述多个可变主卡通过所述分布式保护链接模块来传输信息。

[0017] 特别的,所述APS辅助模块包括:缺陷映射单元,其被配置为从各自可变主卡所对应的保护切换组的工作路径中检测缺陷,并把该缺陷映射为信号劣化或信号失效;APS接收单元,其被配置为从所述工作路径接收第一APS数据包;APS发送单元,其被配置为经由所述切换后的工作路径发送所述第二APS数据包;路径切换单元,其被配置为对工作路径实施切换。

[0018] 特别的,所述APS代理模块包括:发送单元,其被配置为向多个可变主卡广播保护信息;接收单元,其被配置为从多个可变主卡接收保护信息。

[0019] 特别的,所述分布式保护链接模块的有效数据带宽是20MHz。

[0020] 本发明在提高原有网络生存性的同时,减少设备中功率能量的消耗。

附图说明

[0021] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更加明显:

[0022] 图1示出了现有的实施保护切换的核心主卡的架构;

[0023] 图2示出了现有的实施保护切换的双核心主卡的架构;

[0024] 图3示出了根据本发明所公开的一种光传输网络的保护切换设备;

[0025] 图4示出了在本发明所公开的保护切换设备中实施保护切换的步骤流程图;

[0026] 图5示出了根据本发明所公开的可变的APS主卡的详细的模块图;以及

[0027] 图6示出了本发明所公开的可变的APS主卡的构思被用于SNC保护中的架构示意图。

具体实施方式

[0028] 在以下优选的实施例的具体描述中,将参考构成本发明一部分的所附的附图。所附的附图通过示例的方式示出了能够实现本发明的特定的实施例。示例的实施例并不旨在穷尽根据本发明的所有实施例。可以理解,在不偏离本发明的范围的前提下,可以利用其他实施例,也可以进行结构性或者逻辑性的修改。因此,以下的具体描述并非限制性的,且本发明的范围由所附的权利要求所限定。此外,尽管说明书中以特定的顺序描述了方法的步骤,但是这并非要求或者暗示必须按照该特定顺序来执行这些操作,或是必须执行全部所示的操作才能实现期望的结果,相反,描绘的步骤可以改变执行顺序。附加地或备选地,可以省略某些步骤,将多个步骤合并为一个步骤执行,和/或将一个步骤分解为多个步骤执行。

[0029] 为了解决上述技术问题,本发明公开了一种在光传输网络中实施的保护切换的设备,如图3所示,该设备中包括多个可变的APS主卡301,每个可变的APS主卡都安装在卡槽(slot)内,其中每个可变的APS主卡都包括有APS FSM处理器(APS主部件)和APS辅助模块(APS辅助部件),从而使得每个可变的APS主卡即能够作为核心主卡来工作,又能够作为辅助核心主卡的辅助卡来工作。在本发明所公开的设备中核心主卡的主要作用是用于根据从各个保护切换组中接收到的切换请求、信号劣化(SD)或信号失效(SF)确定各个保护切换组中的切换路径,而辅助卡的作用是辅助该核心主卡,以管理与其对应的保护切换组中工作路径的切换。需要指出的是,在同一时刻,多个可变的APS主卡301中只有一个可以被作为核心主卡来使用。

[0030] 在本发明中,当核心主卡发生故障时,该设备将根据预定义的仲裁规则,从多个辅助卡中选择一个辅助卡作为核心主卡,以替代原有核心主卡的功能。

[0031] 在本发明中,光传输网络被分为多个保护切换组,每个保护切换组中都具有用于传输数据的工作路径和作为后备的保护路径,每个可变的APS主卡的APS辅助模块都对应多个保护切换组。在一个具体的实施例中,每个保护切换组都被预先设定组号,该组号与可变APS主卡的卡号相对应。

[0032] 在图3所示的示例中,该保护切换设备具有4个可变的APS主卡,分别为301a、301b、301c和301d。当然该示例中可变的APS主卡的数量仅是示例性的,其可以根据保护切换组的数量而设定为任意数量个。每个可变的APS主卡分别具有APS FSM处理器、APS辅助模块和APS代理模块。在可变的APS主卡之间传输数据的时候,可变的APS主卡通过APS代理模块对卡之间传输的数据实施管理,例如,选择接收某个可变的APS主卡的特定数据,或合并不同可变的APS主卡的数据等。

[0033] 如图所示,每个可变的APS主卡中的APS FSM处理器通过APS代理模块的主端口与所有可变的APS主卡中的APS辅助模块连接,同样,每个可变的APS主卡中的APS辅助模块通过APS代理模块的辅端口与所有可变的APS主卡中的APS FSM处理器连接,即:每个APS FSM处理器都可以与APS辅助模块实施通信。该连接方式使得任何可变的APS主卡中的APS辅助模块获得的其对应的保护切换组的信号劣化、信号失效或切换请求可以被发送至任何可变的APS主卡中的APS FSM处理器中,而任何可变的APS主卡中的APS FSM处理器所确定的切换路径结果可以被发送至任何可变的APS主卡中的APS辅助模块上。同样,第一APS数据包(APS_RX)、第二APS数据包(APS_TX)和APS FSM使能信息(APS_FSM_Enable)也能够在APS FSM处理器和APS辅助模块之间传递。

[0034] 本发明所公开的设备还包括分布式保护链接模块302,所述分布式保护链接模块302用于在所述多个可变的APS主卡301之间传输信息。在本发明中,当原设定的核心主卡中的APS主部件(APS FSM处理器)发生故障时,使用预先定义的仲裁规则,从作为辅助卡的可变的APS主卡之中选择一个可变的APS主卡作为核心主卡,该预定义的仲裁规则可以是根据各个可变的APS主卡所对应的保护切换组的组号或卡的识别号来确定核心主卡。当可变的APS主卡为辅助卡时,其中的APS FSM处理器未被触发,因此不处于工作状态。仅当可变的APS主卡为主卡时,其中的APS FSM处理器才会被触发进入工作状态。

[0035] 在一个具体实施例中,例如在图3的示例中,假设可变的APS主卡301a对应的组号或卡号为0,可变的APS主卡301b对应的组号或卡号为1,依次类推。那么先把可变的APS主卡301a设定为核心主卡,其他可变的APS主卡(301b、301c、301d)设定为辅助卡,当301a中的APS FSM处理器发生故障时,则把301b设为核心主卡。当301a、301b中的APS FSM处理器发生故障时,则把301c设为核心主卡,以此类推。该仲裁规则不但易于实施而且成本低廉。

[0036] 图4示出了在本发明所公开的保护切换设备中实施保护切换的步骤流程图,图5示出了可变的APS主卡的详细的架构模块图,以下结合图3-5对保护切换设备实施保护切换的过程进行说明。

[0037] 如图5所示,APS辅助模块510包括缺陷映射单元511、APS接收单元512、APS发送单元513和路径切换单元514。APS代理模块530包括发送单元531和接收单元532。

[0038] 在步骤401中,缺陷映射单元(Defect_to_sfspd_map) 511从与之对应的保护切换组的工作路径中检测信号缺陷,并把这些缺陷映射为对应的信号劣化(SD)或信号失效(SF)。

[0039] 在步骤402中,APS接收单元(APS_oh_rx) 512从与之对应的保护切换组的工作路径中接收第一APS数据包(APS_RX)。在一个实施例中,APS数据包中包括关于APS协议的信息。

[0040] 需要指出的是步骤401和402中的缺陷映射单元和APS接收单元不单单指辅助卡中的,还包括核心主卡中的缺陷映射单元和APS接收单元。此外,步骤401和步骤402的实施顺序可以互换或同时实施。

[0041] 在步骤403中,APS代理模块中的发送单元531把上述接收到的信号劣化(SD)、信号失效(SF)和第一APS数据包(APS_RX)发送至核心主卡的APS代理模块中的接收单元532中。

[0042] 在步骤404中,核心主卡的APS代理模块中的接收单元532通过SF/SD合并单元合并SF或SD,并发送至核心主卡的APS FSM处理器中。核心主卡的接收单元532还通过APS第一选择单元把各个APS辅助模块接收到的第一APS数据选取出发送至APS FSM处理器中。核心主卡中的APS FSM处理器可以被配置为当接收到SF、SD或第一APS数据时被触发,以节省功率。在激活后,APS FSM处理器基于各个保护切换组的SF、SD或第一APS数据,生成保护切换指示和第二APS数据包(APS_TX)。该保护切换指示包括用于指示APS切换结果的切换结果信息(APS_switch_result)和告知该核心主卡的APS FSM处理器被激活的使能信息(APS_FSM_enable)。

[0043] 在步骤405中,这些保护切换指示和第二APS数据包将被通过核心主卡中的发送单元531经由分布式保护链接302向各个可变的APS主卡广播。

[0044] 该分布式保护链接模块302用于在多个可变的APS主卡间进行数据传输,该分布式保护链接使用8B/10B编码,并且速度为25MHz,有效数据带宽是20MHz。链接层接收的错误和故障将被8B/10B编码侦测。传输的信息将在周期内的数据包内被传输。字节和数据包边界支持K28.5编码。check_sum[15:0]将被加入至数据包一端,数据包级别接收的错误将被check_sum和8B/10B编码侦测到。最小包间隙是12字节。分布式保护链接模块发送的信息的尺寸大小为40960比特,对于20MHz的链路,其可以在2.05ms内被传输。

[0045] 在步骤406中,各个可变的APS主卡通过切换结果选择单元获取对应自己保护切换组的保护切换指示信息。然后APS辅助模块中的路径切换单元514对其管理的保护切换组中的工作路径实施切换。各个可变的APS主卡通过APS第二选择单元获取对应自己保护切换组的第二APS数据,然后APS辅助模块中的APS发送单元513经由所述切换后的工作路径发送第二APS数据包。

[0046] 图6示出了本发明所公开的可变的APS主卡的构思被用于SNC保护中的架构示意图。如图所示,客户卡1中有2个10G的端口(A和B),对于工作卡和保护卡,该客户卡1具有第一优先级。端口A中的10G的业务被输入至处理光路协议的光路处理器(Flex flamer)并通过交叉配置(crossing configuration)连接至保护卡和工作卡中。同样,端口B中的10G的业务也被输入至处理光路协议的光路处理器(Flex flamer)并通过交叉配置连接至保护卡和工作卡中。端口A和端口B中的10G业务被分别映射至ODU2中并且进入2个线卡中,该线卡是OTU4接口。在本发明的机制中,具有工作线路连接的线卡,具有保护线路连接的线卡和客户卡都是实施APS主部件功能的候选者。为了避免冲突和失调,我们选择客户卡中的APS主部件具有最高优先级。当有线路发生故障时,客户卡可以默认的作为APS主部件来运作,APS主部件可以控制保护切换并且生成线端口的出口APS信息。该机制也同样适用于客户卡2,客户卡2中的APS主部件功能可以控制客户卡2中的保护切换并且可以分担系统中保护切换过程负载的负载量。

[0047] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论如何来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的。此外,明显的,“包括”一词不排除其他元素和步骤,并且措辞“一个”不排除复数。装置权利要求中陈述的多个元件也可

以由一个元件来实现。第一,第二等词语用来表示名称,而并不表示任何特定的顺序。

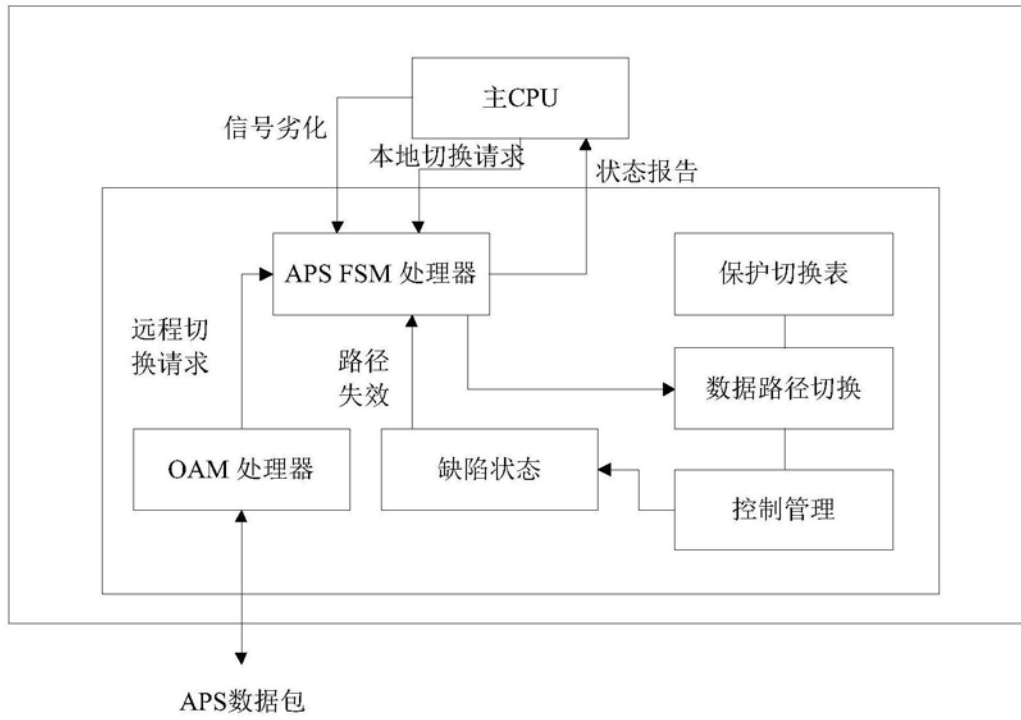


图1

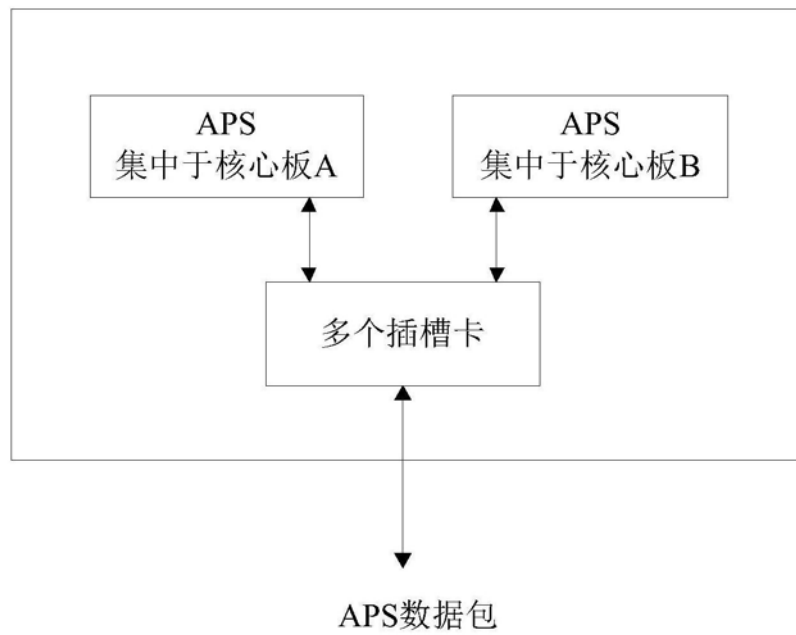


图2

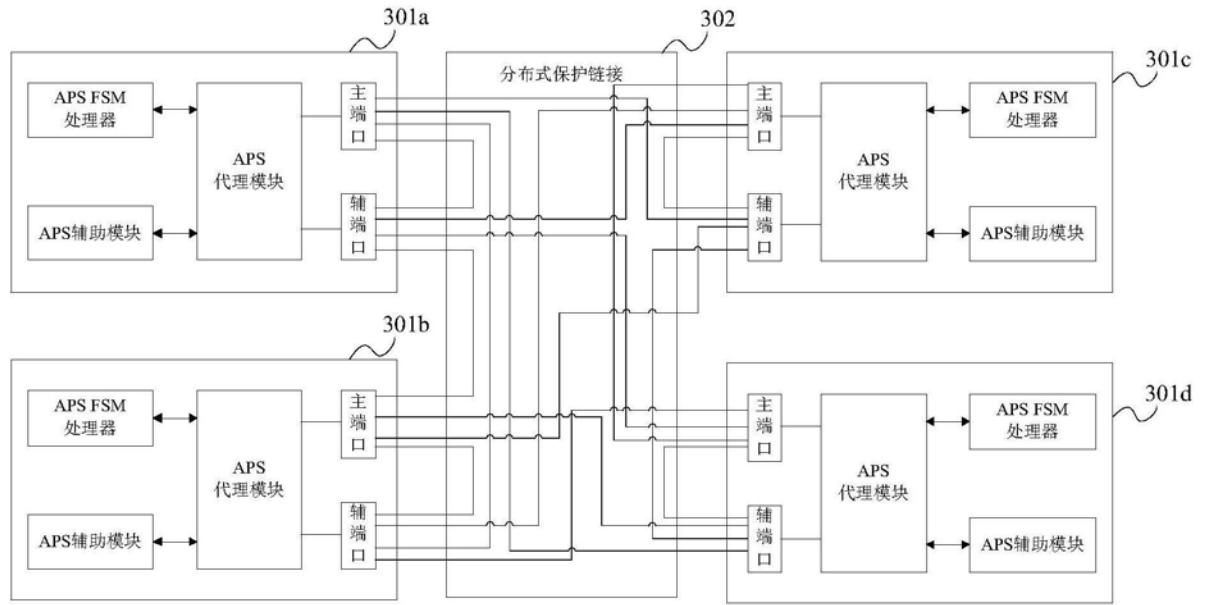


图3

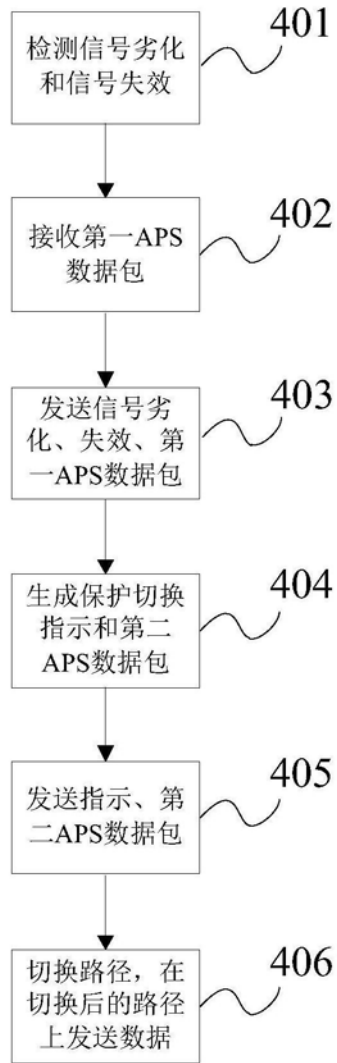


图4

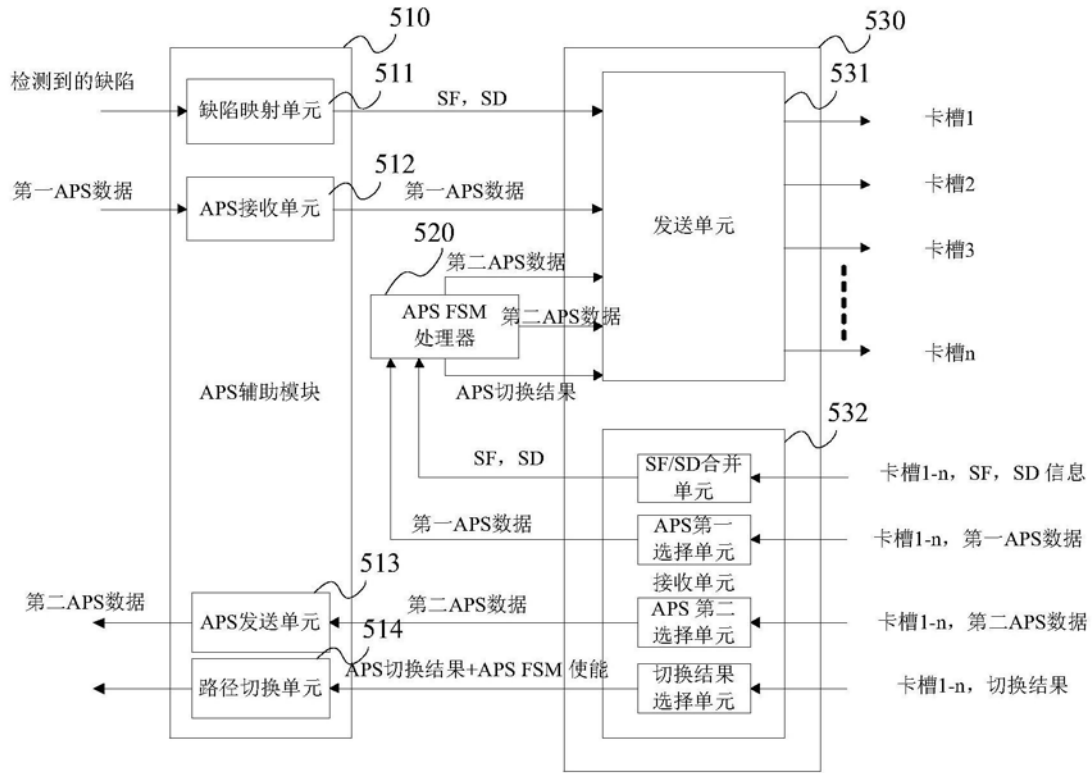


图5

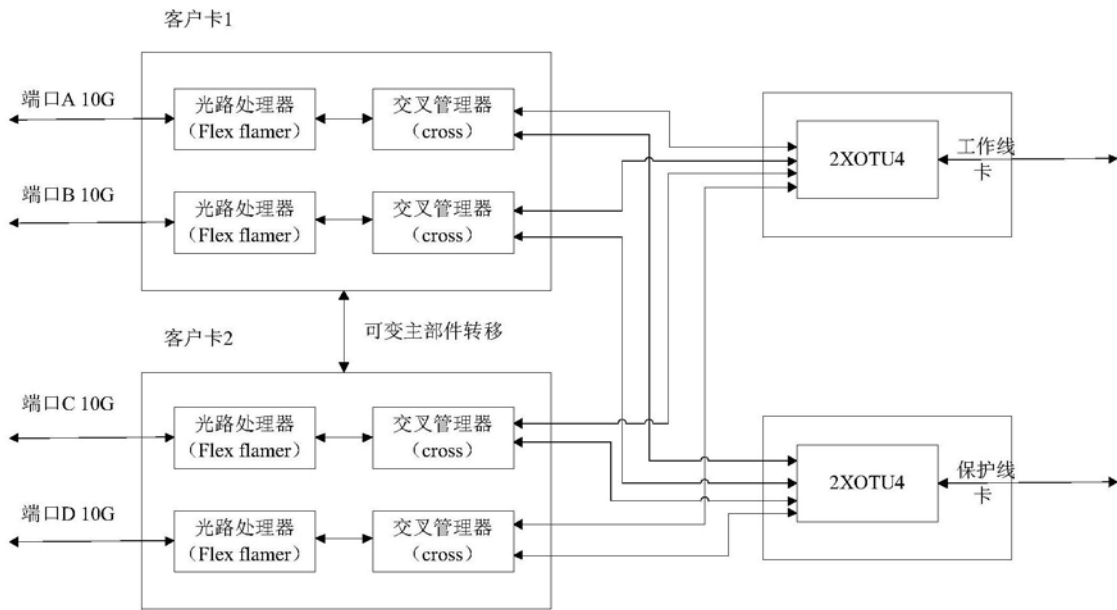


图6