[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H04J 14/02
H04B 10/12

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 01121187.3

[43]公开日 2002年1月9日

[11]公开号 CN 1330468A

[22]申请日 2001.6.13 [21]申请号 01121187.3

[30]优先权

[32]2000.6.16 [33]US [31]09/596,378

[71]申请人 朗迅科技公司

地址 美国新泽西州

[72]发明人 吉藤·萨拉西 阿纳斯塔西奥斯·扎夏斯
丹尼尔·Y·阿尔-萨拉梅赫
马利奥·F·阿尔瓦雷兹
戴维·S·莱维

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

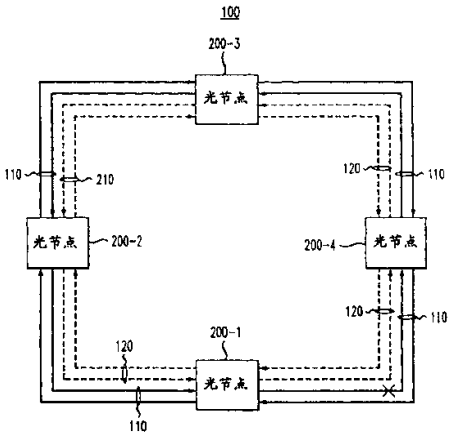
代理人 蒋世迅

权利要求书2页 说明书5页 附图页数2页

[54]发明名称 控制信道处理器和转换机构

[57]摘要

提供这样一种设备,允许监测消息没有延迟地快速传播通过传输 网。具体地说,监测消息快速地从一个节点路由到另一个节点是通过:(a)在接收节点处分解传送监测消息的控制信道信号,(b)经可转换 装置发送一个分解的控制信道信号到输出端,以便立刻传输到下一个 节点,和(c)发送另一个分解的信号到控制器作分析。由于该消息的 内容,若控制器请求预定的过程,例如,请求保护转换,则该控制器 形成识别请求过程的监测消息,操作可转换装置,因此,使识别请求 过程的消息可以路由到输出端,代替分解的信道信号消息。



ISSN1008-4274

01·05·13

权 利 要 求 书

1. 一种传输系统，包括:

多个节点，由传输介质互相连接，每个所述节点包括:

接收和分解装置，接收由多个信道形成的信号并把接收的信号分解成各个信道，其中包括含监测消息的控制信道;

分光装置，把控制信道信号分成第一信号和第二信号;

路由装置，可转换地路由第一信号到输出端，用于传输到下一个节点;和

控制器，响应于第二控制信道信号的出现和响应于监测消息的内容，请求预定的过程，产生识别请求过程的监测消息，并使可转换路由装置可转换地路由产生的消息到所述输出端。

2. 按照权利要求 1 的系统，其中分解装置是分用器。

3. 按照权利要求 1 的系统，其中可转换路由装置是光开关。

4. 按照权利要求 1 的系统，其中节点还包括:

第一光变换单元，把接收的控制信道波长转变成 1310 纳米波长;和

第二光变换单元，把转换的信号波长转变成 1550 纳米波长。

5. 按照权利要求 4 的系统，其中所述输出端包括:复用器，它复用转变的 1550 纳米转换信号和服务信号到输出端，用于传输到下一个节点。

6. 按照权利要求 1 的传输系统，其中传输系统是光传输系统。

7. 按照权利要求 1 的传输系统，其中请求过程是保护转换功能。

8. 一种传输节点，包括:

接收和分解装置，接收传输路径上多个信道信号形成的信号并把接收的信号分解成所述信道信号，其中包括传送监测消息的控制信道信号;

分光装置，把控制信道信号分成第一和第二控制信道信号;

路由装置，可转换地路由第一控制信道信号到输出端;和

控制器，响应于监测消息的内容，处理第二控制信道信号和请求预定的过程，和产生另一个监测消息，该消息指出已请求的预定过程，并经可转换路由装置路由产生的消息到输出端。

9. 按照权利要求 8 的传输节点，其中分解装置是分用器。

10. 按照权利要求 8 的传输节点，其中可转换路由装置是光开关。

11. 按照权利要求 8 的传输节点，其中节点还包括:

第一光变换单元，把分解的控制信道信号的波长转变成 1310 纳米波长的信号；和

第二光变换单元，把转换的信号波长转变成 1550 纳米波长的信号。

12. 按照权利要求 11 的传输节点，其中所述输出端包括: 复用器，它复用转变的 1550 纳米转换信号和服务信号到输出端，用于传输到下一个节点。

13. 按照权利要求 8 的传输节点，其中传输节点是配置在光传输系统中的光传输节点。

14. 按照权利要求 8 的传输节点，其中预定的过程是多个不同保护转换功能之一。

15. 一种光转换设备，包括:

多个终端，其中第一和第二终端形成缺省路径，用于路由接收的管理消息到输出端而没有延迟该消息；和

转换装置，响应于控制信号，可控地转换第一终端从第二终端到第三终端，用于路由不同的监测消息到输出端。

01.06.13

说　明　书

控制信道处理器和转换机构

本发明涉及光通信网络，具体涉及这种网络的保护环结构。

光传输系统，特别是采用密集波分复用技术（DWDM）的传输系统，是我们非常需的，因为它们提供极其宽广的通信信道带宽。DWDM传输系统中每个通信信道在单根光纤和单个光中继器上传送多个光信道（波长），例如，16，40，甚至 80 个光信道。然而，在提供相应较低成本传送的较宽带宽通信信道与通信信道因传输介质故障而易于遭受通信服务大量中断之间存在一个折衷方案。所以，光传输系统，例如，采用 DWDM 的光传输系统，具有从传输介质故障中快速恢复的能力是很重要的，由于这种传输介质故障对通信业务产生重大的影响。

当节点检测到传输故障时，即，信号损失（LOS），该节点进入一系列恢复逻辑步骤，确定它是否应当请求保护转换过程，例如，所谓的 1 + 1 或 0 x 1 保护转换，以便从传输故障中快速恢复过来。如果不是，则该节点发送识别控制（监测）信道中故障的消息到下一个节点。类似地，这下一个节点确定它是否应当请求保护转换以处理该传输故障。如果不是，则那个节点发送识别控制信道中故障的消息到下一个节点，如此等等。当接收故障消息的节点确定它应当请求保护转换并作出请求时，则它经控制信道把已请求这种保护转换通知其他一些节点。

可以理解，上述的过程是非常耗费时间的，特别是对于那些必须尽可能快地请求保护转换以满足用户有关系统“故障时间”期望的传输系统。

我们认识到，从传输系统的一个节点路由监测消息到下一个节点的最好方法是，把传送监测消息的控制信道信号进行分割，经可转换设备发送一部分的分割控制信道信号到输出端，立刻传输到下一个节点，而把另一部分的分割控制信道信号发送到控制器进行分析。若响

应于该消息的控制器请求预定的过程，例如，保护转换，则它形成识别请求过程的监测消息，操作可转换设备使后一部分消息路由到输出端，代替分割的信道信号消息。

根据以下的详细描述并结合附图和权利要求书，可以理解本发明的这些和其他方面。

在这些附图中:

图 1 是可以实施本发明原理的光环形传输系统方框图；和

图 2 是图 1 中光节点的方框图。

在具有环形结构的光传输系统场境中讨论本发明。当然，应当理解，不应该把它看成是对本发明的限制，从以下的讨论中可以知道，本发明可以在非环形结构中实施。

记住这一些，图 1 中所示简化形式的双向光传输系统 100 包括:连接成环形结构的多个光节点。为了简单明了起见，仅画出四个光节点 200-1 至 200-4，其中每个节点结合本发明的实施例。光节点 200-1 至 200-4 借助于光传输介质 110 连接成环形结构，例如，光传输介质 110 传送激活（主要）服务传输容量。光节点 200-1 至 200-4 还借助于光传输介质 120 连接成环形结构，例如，光传输介质 120 传送备用（保护）传输容量。可以利用备用传输容量传送我们称之为预占（次要）服务业务，在发生传输故障时，节点发射预占服务业务以支持激活业务。在本发明的一个说明性实施例中，光传输介质 110 和 120 是由光纤制成的，每个光传输介质可以是单根光纤或两根光纤。换一种说法，光传输系统 100 可以是双光纤系统或四光纤系统，其中每根光纤包含一半的服务带宽和一半的保护带宽。在本发明的另一个实施例中，两根光纤中的一根光纤可以传送激活服务传输容量，两根光纤中的另一根光纤可以传送保护传输容量。在四光纤系统中，利用各自的光纤在两个传输方向传送激活服务传输容量，和利用各自的光纤在两个传输方向传送备用保护传输容量。光传输系统 100 可以传送 8，16，32，40，80，等等通信信道，即，波长。请注意，除了通信信道之外，可以利用附加的遥测控制（监测或控制）信道作为双光纤装置或四光纤装置

中的维护信道。因此，在八信道系统中，传送 9 个信道；而在十六信道系统中，传送 17 个信道；等等。当发生传输故障并由节点检测到时，利用维护信道传送保护转换信息，用于配置系统 100 中的节点 200-1 至 200-4。

我们假设，传输故障发生在路径 110 上节点 200-1 与节点 200-4 之间路径的“X”处。传输故障可以是若干不同的故障之一，例如，包括：（a）信号功率电平减小到预定的阈值以下；（b）接收信号的差错率超过预定的差错率；或（c）接收信号的信噪比下降到预定的信噪比以下。当节点检测到这些故障之一时，它声明信号损失（LOS），并确定是否应当请求保护转换以便从该故障中恢复过来。如果不是，则如上所述，它发送识别故障的消息到下一个节点。

例如，若节点 200-4 检测到来自节点 200-1 的入站路径 110 的信号损失，则节点 200-4 进入上述的逻辑步骤，确定它是否应当请求保护转换；若它的结论是否定的，则在控制信道中沿上游方向发送监测消息到节点 200-3。在接收到控制信道消息之后，节点 200-3 立刻输出该消息到下一个节点，例如，节点 200-2，与此同时，确定它是否应当请求保护转换以处理该信号损失。因此，按照本发明的一个方面，在节点作出决定之前，监测消息在该节点处没有被延迟，而是在作出这种决定的同时立刻输出到下一个节点。

图 2 表示按照本发明原理安排的光节点 200-i 的方框图。对光节点 200-i 的讨论同样适合于图 1 中的其他节点。此外，对朝东方向传送服务信号 λ_{SE} 到达光放大器 210-1 的控制信道 λ_c 处理方法的讨论同样适合于对朝西方向传送服务信号 λ_{SW} 到达光放大器 310-1 的控制信道 λ_c 处理方法的讨论。而且，这种处理包括与公共主控制器 250 相关的类似设备。光节点 200-i 包括：朝东方向的光放大器 120-1，它放大经服务路径 110 接收的入站光信号 λ_{SE}。随后，放大的信号在分用器 215-1 中被分解成多个分量信号（也称之为“信道”）λ_1 至 λ_n。各个信道传送的信息在节点 200-i 中被处理，并路由到各自的用户，如虚线所代表的信号 λ_1 和 λ_3。分解的信号还包括控制信道 λ_c。在本发明的一个说

明性实施例中，控制信道是在特定的波长上被处理，例如，1310 纳米，而在另一个特定的波长上被发射，例如，1550 纳米范围的波长。这样做是为了利用现成的易于到手的光学设备，这种设备通常工作在 1310 纳米范围。当然，应当明白，这不应该看成是一种限制，因为工作在易于到手的 1550 纳米范围的光学设备是很容易设计的，不需要把输入信道（例如，控制信道）从 1550 纳米范围转变到 1310 纳米来处理该信道的内容。

分解的控制信道提供给光变换单元（OTU）220，按照常规的方法，OUT 220 放大和转换（变换）控制信道，从 1550 nm 范围的信号转换到 1310 nm 范围的信号。转换的 1310 nm 光信号提供给普通的分光器 225，分光器 225 把部分的转换信号提供给开关（SW）240 的“A”端，把部分的转换信号提供给收发信机 230 中的接收机 230-1。（请注意，开关 240 是快速光开关，例如，Mach-Zender 光开关，为了简单明了，在图中画出普通的电开关。）在缺省方式下，开关 240 的 A 端和 C 端互相连接以提供转换的信号给 OTU 245，OTU 245 放大和转换（变换）1310 nm 波长信号到波长在 1550 nm 范围内的信号。后一个光信号再提供给复用器 215-2，复用器 215-2 复用控制信道信号与服务信号/信道 λ_1 至 λ_n 到复用输出端。按照本发明的一个方面，输出的复用信号再被普通的光放大器 210-2 放大并传送到下一个节点，没有延迟。

另一方面，按照常规的方法，接收机 230-1 把它经分光器 225 接收的光信号/信道转换成电数字信号，并把这个信号提供给 OC48 控制器 235。控制器 235 分解 OC48 信号以恢复 OC48 信号传送的监测消息，并提供恢复的消息给主控制器 250。主控制器 250 分析该消息以确定它需要采取什么行动。若主控制器 250 得出结论，它不需要采取任何行动，则它放弃该消息。若该消息恰好属于信号损失，且主控制器确定它应当请求保护转换，则主控制器 250 使服务业务转换到传输路径 120 的保护信道，以便从信号损失中恢复过来。此外，主控制器 250 形成监测消息，该消息指出在节点 200-i 中已请求这种保护转换，并把该消息提供给 OC48 控制器 235。此外，主控制器 250 经引线 251

发送控制信号到可控（可转换）操作开关 240，使 C 端转换到 B 端。控制器 235 把该消息变换成有 OC48 信号格式的消息，并输出该消息到光信号发射机 230-2。发射机 230-2 把它从控制器 250 接收的数字信号转换成波长为 1310 nm 的光信号，并把转换的光信号提供给开关 240 的 B 端。在这样操作时，开关 240 路由来自 B 端的信号到 OTU 245 的输入端，OTU 245 按照常规的方法把波长为 1310 nm 的光信号转换成 1550 nm 范围的光信号。按照本发明的原理，起源于主控制器 250 的监测消息被复用到 MUX 215-2 的输出端，经 OA 210-2 传送到下一个节点。

在朝西方向上，光节点 200-i 类似地包括：光放大器 310-1 和 310-2，分用器 315-1，复用器 315-2，分光器 325，收发信机 330，OC48 控制器 335，光开关 340，OTU 320 和 345，以及公共主控制器 250。如上所述，以上的讨论同样适合于这些设备和朝西方向传播的服务信号 λ_{sw}。

可以理解，虽然此处是在特定实施例的场境下描述本发明，本领域专业人员能够设计出众多不同的装置；虽然此处没有展示或描述这些装置，但是，它们体现本发明的原理，所以在本发明的精神和范围内。

说 明 书 附 图

图1

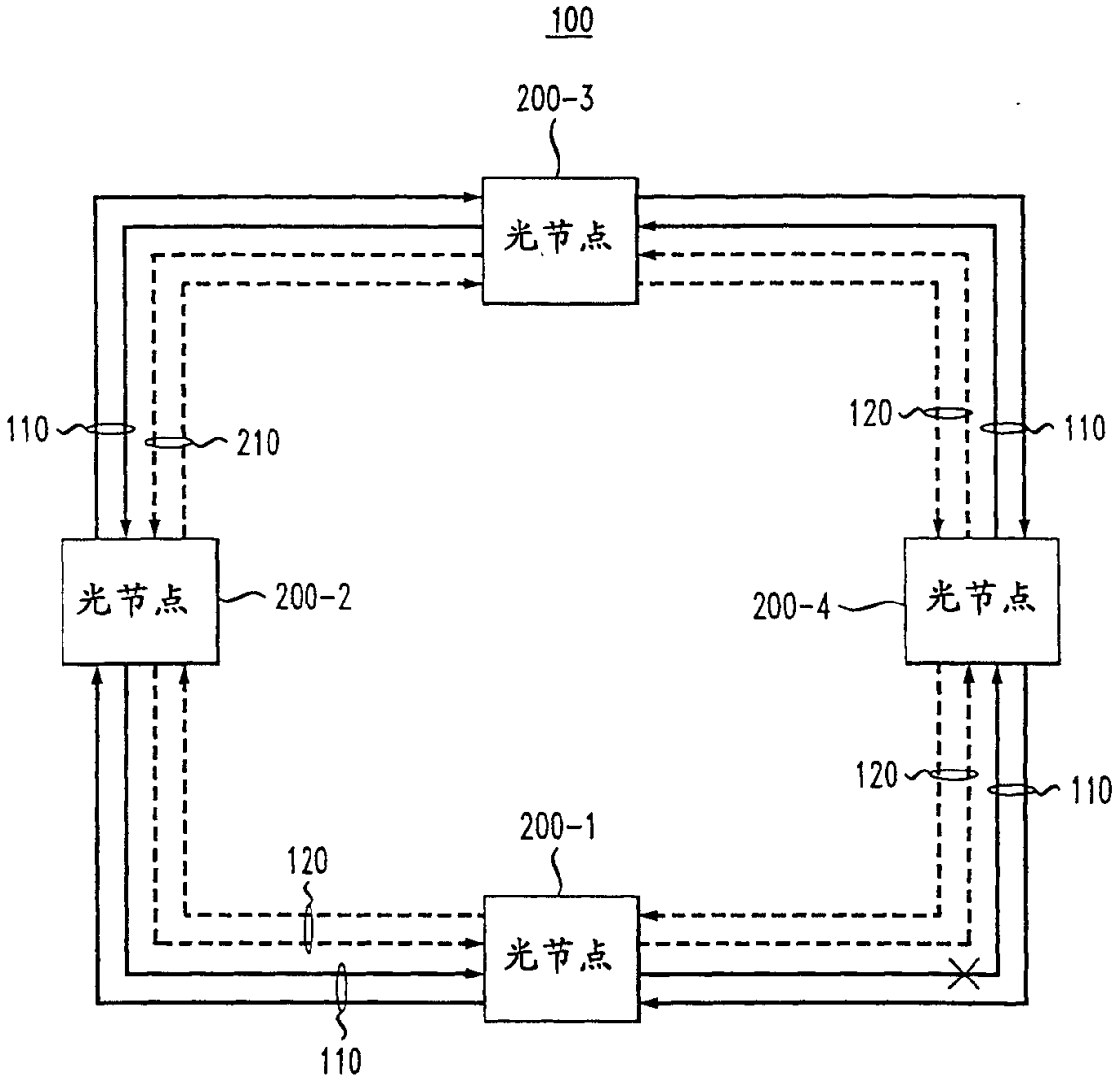
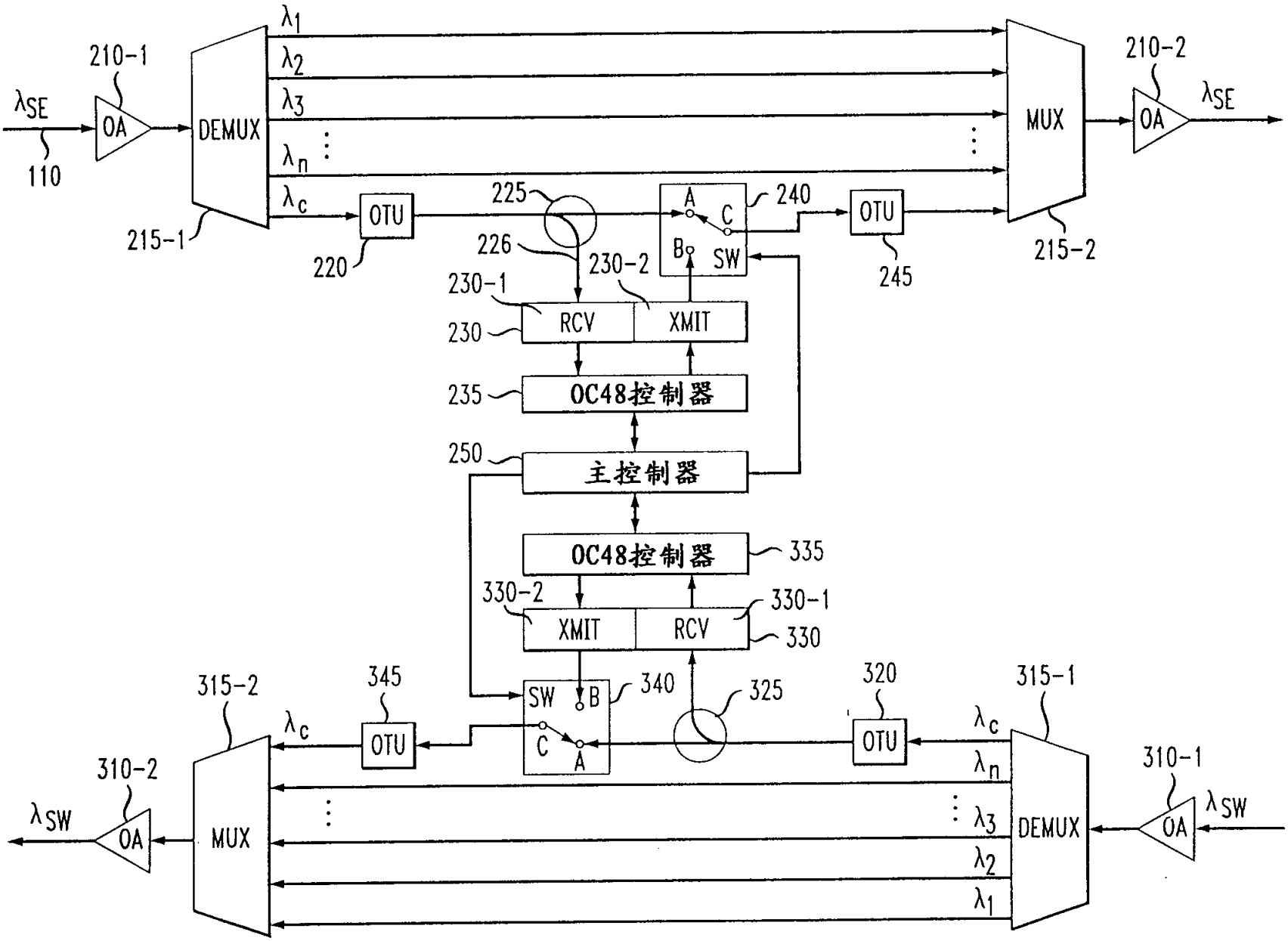

100
200-3
光节点
110
210
120
110
光节点
200-2
200-4
光节点
120
110
200-1
120
光节点
110

图 2


200-i
210-1
λSE
OA
110
DEMUX
λ1
λ2
λ3
λn
λc
215-1
OTU
220
225
226
A
C
B
SW
240
OTU
245
MUX
215-2
210-2
OA
λSE
230-1
230-2
230
RCV
XMIT
235
OC48控制器
250
主控制器
OC48控制器
335
330-2
330-1
XMIT
RCV
330
315-2
345
340
325
320
315-1
SW
B
C
A
OTU
OTU
λc
λn
λ3
λ2
λ1
310-2
λSW
OA
MUX
DEMUX
310-1
OA
λSW