

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03141110. X

H04J 14/02 (2006.01)  
H04B 10/12 (2006.01)  
H04B 10/02 (2006.01)  
G02B 6/26 (2006.01)  
H04Q 3/52 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 11 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 100352187C

[22] 申请日 2003.6.9 [21] 申请号 03141110. X

[30] 优先权

[32] 2002.11.22 [33] KR [31] 73163/2002

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 辛烘硕 黄星泽

[56] 参考文献

CN1215268 A 1999.4.28

EP1137204 A1 2001.9.26

CN1207232 A 1999.2.3

WO0174112 A1 2001.10.4

审查员 彭 锐

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 戎志敏

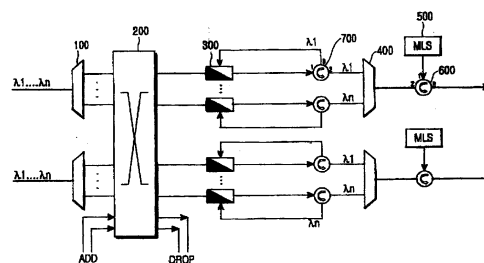
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

波长变换器及利用波长变换器的光交叉连接系统

[57] 摘要

一种波长变换器及利用其的光交叉连接系统。本发明的系统使一个多波长光源能够以所需已调谐的波长提供给每个波长变换器，而不使用具有针对多路复用器的每个波长的不同波长的独立光源。波长变换器将输入多信道光信号变换为用于后续传输的波长。提供了波分多路复用器，以将与输出链路相连的全部输入光信号分成波长单元，或者收集分开的波长单元光信号。同时，多波长光源产生多波长光信号，作用于波分多路复用器，并由波分多路复用器进行多路分解，然后改为用于每个信道光信号的波长变换的已调谐波长。



- 1、 一种利用多波长光源的波长变换器，包括：  
至少一个多波长光源，用于产生多波长光信号；  
至少一个波分多路复用器，用于沿发送方向多路复用具有多个波长的光信号，以及用于沿相反方向多路分解多波长光信号；  
至少一个波长变换器，用于利用由多波长光源产生的多波长光信号执行波长转换；  
第一光环行器，用于向波分多路复用器传输多波长光信号；以及，  
第二光环行器，耦合在波长变换器和波分多路复用器之间，用于提供由波分多路复用器多路分解的多波长光信号，作为波长变换器实现波长变换所需的已调谐波长。
- 2、 按照权利要求 1 所述的波长变换器，其特征在于第一光环行器还能够从波分多路复用器向用于后续传输的输出链路传输输出信号。
- 3、 按照权利要求 1 所述的波长变换器，其特征在于第二光环行器还能够向波分多路复用器输出由波长变换器产生的波长变换过的传输信号。
- 4、 一种波长交换交叉连接器，包括：  
至少一个波分多路分解器，用于将输入光信号分成多个不同波长；  
至少一个多波长光源，用于产生多波长光信号；  
至少一个波分多路复用器，用于沿发送方向多路复用具有多个波长的光信号，以及用于沿相反方向多路分解多波长光信号；  
开关，用于按照针对通过波分多路复用器的后续传输的预定标准，交换来自波分多路分解器的输出信号；  
至少一个波长变换器，用于利用由多波长光源产生的多波长光信号对来自开关的输出信号进行波长转换；  
第一光环行器，用于向波分多路复用器传输多波长光信号；以及，  
第二光环行器，耦合在波长变换器和波分多路复用器之间，用于提供由波分多路复用器多路分解的多波长光信号，作为波长变换器实现波长变

换所需的已调谐波长。

5、按照权利要求 4 所述的交叉连接器，其特征在于波分多路分解器包括波导光栅。

6、按照权利要求 4 所述的交叉连接器，其特征在于第一光环行器还能够从波分多路复用器向用于后续传输的输出链路传输输出信号。

7、按照权利要求 4 所述的交叉连接器，其特征在于第二光环行器还能够向波分多路复用器输出由波长变换器产生的波长变换过的传输信号。

## 波长变换器及利用波长变换器的光交叉连接系统

### 技术领域

本发明涉及一种波长变换器以及一种利用该波长变换器的光交叉连接系统，以及更具体地，涉及一种用于使每个波长变换器能够从多波长光源接收需要的光源的光交叉连接系统。

### 背景技术

随着当前在一根光纤中提供几个波长的波分复用（WDM）技术快速发展的趋势，现在，在超高速光通信领域，可以利用单根光纤传输众多巨大数量的存储数据。在不久的将来，可以预计的是，提供用于通过当需要时转向光通路来动态重构其自身网络结构的装置的“全光传输网络”（AOTN）将取代目前用于通过光通信网络的固定路径传输数据的线形或环形网络。特别地，可以预计的是，将以基于光交叉连接器（OXC）的格状网络取代骨干网络，以在每个节点提供环形线路的重构。

应当注意的是，可以按照电学方法或光学方法来实现光交叉连接器（OXC）。电学方法利用光电变换将输入光信号变换为电信号，并实现交换操作，然后将电信号再变换回光信号。与此相反，光学方法多路分解从输入链路接收到的波长复用光信号，并利用空间开关在波长单元中交换信号。按照波长变换器（WC）将这类光学方法进一步分类为几个子方法。例如，一种子方法是波长交换交叉连接器，已知其确保了路由算法的可扩展性，以及通过波长变换器降低了信道阻塞的可能性。

图1是描述了传统波长交换交叉连接器的方框图的视图。如图所示，传统的交叉连接器包括波分多路分解器10、光空间开关20、多个波长变换器30~33、波分多路复用器40以及多个波长光源50~53。在图1中，参考字符ADD表示上路信号信道，以及另一参考字符DROP代表下路信号信道。

在操作中，由波分多路分解器 10 对通过输入光纤接收的输入光信号进行波长多路分解，然后由光空间开关 20 交叉连接。由波长变换器 30~33 对交叉连接后的光信号进行波长变换，然后该信号作用于波分多路复用器 40，并由波分多路复用器 40 进行多路复用，这样在输出光纤上产生多路复用的光信号。光交叉连接器具有多个输入链路，使得具有每个波长的光信号信道的数目与链路的数目相同。但是，如果至少两个波长被路由到一个公共输出链路，则发生线路争用。为了解决这个问题，如果在要输出的链路提供向未使用波长的波长变换，则网络可用性增加。因此，给波分多路复用器 40 的每个信道安装波长变换器，以增加网络可用性。

但是，前述传统波长交换交叉连接器利用多个独立光源 50~53，使波长变换器 30~33 中的每一个都能够接收与波分多路复用器 40 的波长相对应的光源。这样，系统还需要光源稳定器。此外，由于传统的波长交换交叉连接器针对不同波长安装了大量的光源，系统需要大量的波长变换器模块。

因此，需要提供一种改进的交叉连接系统，从而可以最小化获得波长变换所需的额外组件。

## 发明内容

本发明的一个方面是提供一种波长变换器和一种利用该波长变换器的光交叉连接系统，用于使一个多波长光源能够以所需的已调谐波长提供给每个波长变换器，而不使用如现有技术系统中、具有针对多路复用器的每个波长的不同波长的独立光源。

另一方面是提供一种利用多波长光源的波长变换器，它包括：至少一个多波长光源，用于产生多波长光信号；至少一个波分多路复用器，用于沿发送方向多路复用具有多个波长的光信号，以及用于沿相反方向多路分解多波长光信号；至少一个波长变换器，用于利用由多波长光源产生的多波长光信号执行波长转换；第一光环行器，用于向波分多路复用器传输多波长光信号；以及第二光环行器，耦合在波长变换器和波分多路复用器之间，用于提供由波分多路复用器多路分解的多波长光信号，作为波长变换器实现波长变换所需的已调谐波长。

另一方面是提供一种波长交换交叉连接器，它包括：至少一个波分多路分解器，用于将输入光信号分成多个不同波长；至少一个多波长光源，用于产生多波长光信号；至少一个波分多路复用器，用于沿发送方向多路复用具有多个波长的光信号，以及用于沿相反方向多路分解多波长光信号；开关，用于按照针对通过波分多路复用器的后续传输的预定标准，交换来自波分多路分解器的输出信号；至少一个波长变换器，用于利用由多波长光源产生的多波长光信号对来自开关的输出信号进行波长转换；第一光环行器，用于向波分多路复用器传输多波长光信号；以及第二光环行器，耦合在波长变换器和波分多路复用器之间，用于提供由波分多路复用器多路分解的多波长光信号，作为波长变换器实现波长变换所需的已调谐波长。

另一方面是，可以按照简单、可靠和便宜的实现方式实现本发明。

### 附图说明

通过以下结合附图的细节描述，将更清楚地理解本发明的上述特征和其他优点，其中：

图 1 是描述了传统波长交换交叉连接器的方框图的视图；以及

图 2 是按照本发明的优选实施例描述了波长交换交叉连接器的方框图的视图。

### 具体实施方式

现在，将参照附图详细地描述本发明的优选实施例。在附图中，以相同的参考数字表示相同或相似的元件，即使在不同的图中描述这些元件。为了清楚和简明的目的，当其使本发明的主题不清楚时，将省略这里采用的已知功能和结构的细节描述。

图 2 是按照本发明的优选实施例描述了波长交换交叉连接器的方框图的视图。

如图所示，本发明的波长交换交叉连接器包括两个输入端和两个输出端，以及包括两个  $1 \times N$  波分多路分解器 100、光空间开关 200、 $2N$  数目个波长变换器 300、两个  $N \times 1$  波分多路复用器 400、两个多波长光源 500、

两个第一光环行器600以及2N数目个第二光环行器700。

在操作中， $1 \times N$ 波分多路分解器100将包含不同波长的输入信号多路分解为各自的 $\lambda_1 \sim N$ 波长，并向光空间开关200输出分开的信号信道。在本实施例中，可以采用波导光栅作为波分多路分解器100。

配置光空间开关200，以将从波分多路分解器100收到的信号信道的每个连接状态交换到对应的2N数目个波长变换器300。

2N数目个波长变换器300从外部源接收波长变换所需的已调谐波长，并将从光空间开关200收到的信号信道的每个波长变换为 $N \times 1$ 波分多路复用器400的相应波长。在这种情况下，2N数目的波长变换器300从多波长光源500接收波长变换器的已调谐波长，以执行这种朝向 $N \times 1$ 波分多路复用器400的相应波长的波长变换，以及后面将参考光交叉连接器描述它的细节描述。

$N \times 1$ 波分多路复用器400多路复用从波长变换器300接收的传输信号信道，以及同时，将从多波长光源500接收的多波长光信号分为波长单元。

多波长光源500产生多波长光信号。

第一光环行器600包括第一到第三端口1~3，将从第一端口1接收的多波长光信号输出到与第二端口2相连的 $N \times 1$ 波分多路复用器400，以及将通过第二端口2从 $N \times 1$ 波分多路复用器400接收的波分复用传输光信号输出到与第三端口3相连的输出端。

类似地，第二光环行器700包括第一到第三端口1~3，将从第一端口1接收的波长转换过的传输信号信道输出到与第二端口2相连的 $N \times 1$ 波分多路复用器400，以及将 $N \times 1$ 波分多路复用器400多路分解的多波长光信号输出到与第三端口3相连的波长变换器300。

现在，下面将描述光交叉连接器的操作。

如图2所示，由 $1 \times N$ 波分多路分解器100将分割多路复用 $1 \sim N$ 波长的光信号分为对应于独立波长的信号信道，然后沿着上路信道ADD，向沿光空间开关200指示的方向的相应节点路由。同时，在到达 $N \times 1$ 波分多路复用器400之前，必须将路由的信号信道变换为 $N \times 1$ 波分多路复用器400的每个分配波长。为了这个目的，将路由的信号作用于2N数目个波长变换器300。2N数目个波长变换器300从外部源接收波长变换所需的已调谐波

长，然后进行信号信道每个波长的变换。在这种情况下，按照本发明的优选实施例， $2N$ 数目个波长变换器300从多波长光源500分别接收所需的已调谐波长。

从多波长光源500产生不包含任何信息的多波长信号。通过光环行器760的第一端口1，将产生的信号作用于与第二端口2相连的 $N \times 1$ 波分多路复用器400，然后多路分解为独立波长，并通过光环行器700的第二端口2作用于与第三端口3相连的波长变换器300。所作用的波长被用作已调谐波长，用于路由的信号信道的波长变换。

对在光空间开关200路由的信号信道进行波长变换，并通过光环行器700的第一端口1作用于与第二端口2相连的 $N \times 1$ 波分多路复用器400，然后由 $N \times 1$ 波分多路复用器400多路复用。通过三端光环行器600的第二端口2，将多路复用的信号发送给与第三端口3相连的输出链路。

因此，利用上面的步骤，将想要信道的信息变换为想要波长的信息，从而可以实现光交换操作。

作为上面描述的设备，按照本发明的波长变换器和利用它的光交叉连接系统不需要针对多路复用器的每个波长的额外波长变换器，因为有创造性的系统使一个多波长光源能够以所需已调谐的波长提供给每个波长变换器。结果，降低了光稳定器电路的复杂性，从而降低了按照本发明的技术的产品的成本。

尽管为了描述性的目的，已经公开了本发明的优选实施例，本领域的技术人员可以了解的是，在不偏离所附权利要求公开的本发明的范围和精神的前提下，可以进行多种修改、补充和替代。

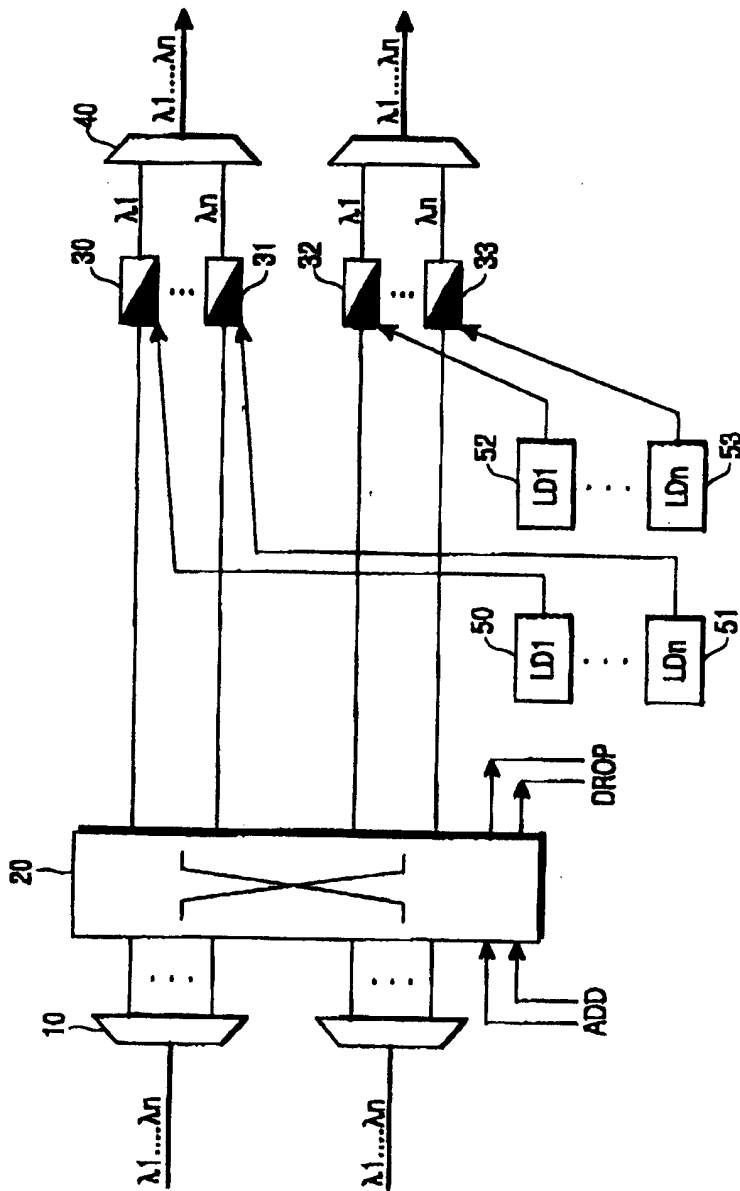


图 1

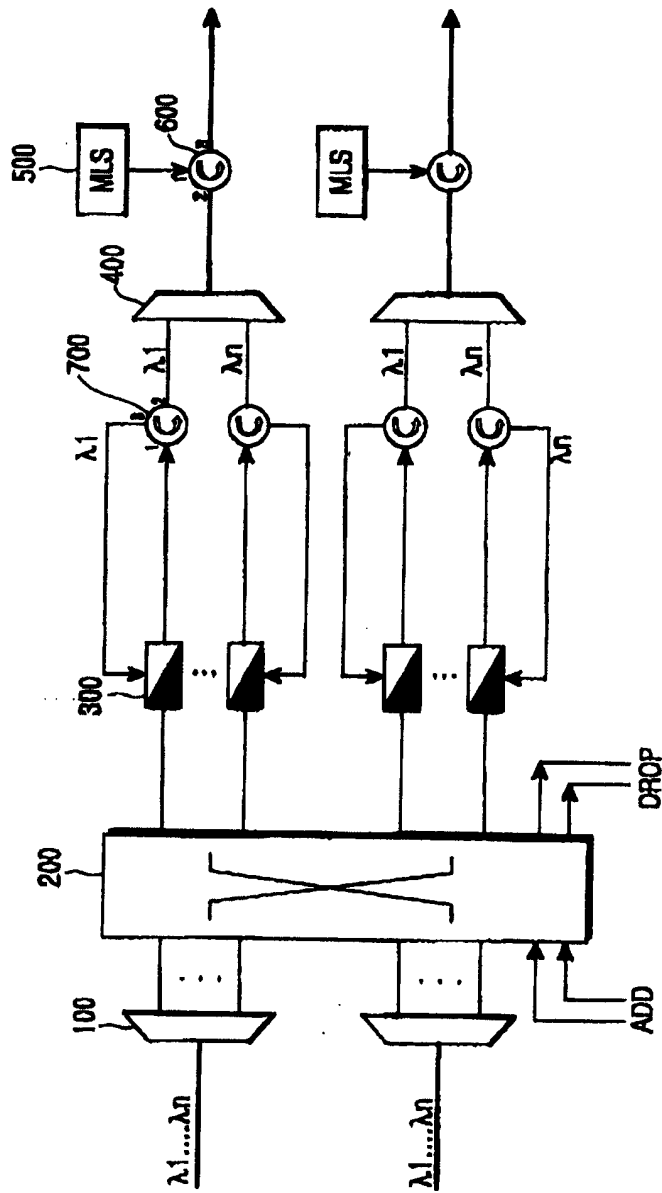


图 2