

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

利用重複環繞網路，研究都會區域網路中，可重新置換之交換節點的功能(1/3)

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC92-2215-E-009-064-

執行期間：92年08月01日至93年07月31日

執行單位：國立交通大學光電工程研究所

計畫主持人：陳智弘

共同主持人：祁甦

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 93 年 6 月 1 日

利用重複環繞之光網路研究在都會區域網路中可重新配置之交換節點

的系統評估 (1/3)

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 92-2215-E-009-064-

執行期間： 92年8月1日至93年7月31日

計畫主持人：陳智弘 國立交通大學光電工程研究所

共同主持人：祁甦 國立交通大學光電工程研究所

計畫參與人員：魏嘉建、陳建宏、陳宥燁：國立交通大學光電工程研究所

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、
列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

執行單位：國立交通大學光電工程研究所

中 華 民 國 93 年 5 月 31 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫

利用重複環繞之光網路研究在都會區域網路中可重新配置之交換節點的系統評估 (1/3)

計畫編號：NSC 92-2215-E-009-064-

執行期間： 92 年 8 月 1 日至 93 年 7 月 31 日

計畫主持人：陳智弘 國立交通大學光電工程研究所

共同主持人：祁姓 國立交通大學光電工程研究所

計畫參與人員：魏嘉建、陳建宏、陳宥燁：國立交通大學光電工程研究所

一、中文摘要

本計畫的主要目的是利用重複環繞之光網路 (re-circulating optical loop) 研究在都會區域網路 (metro area networks, MANs) 中可重新配置之交換節點 (reconfigurable add/drop nodes) 的系統評估。由於光通信系統在「寬距網路 (wide area networks, WANs)」的進步迅速，通信的瓶頸已經逐漸的轉移到都會網路，為了能提供都會網路中較多元的服務需求及更動態變化的交通模式 (traffic pattern)，都會網路需要提供比寬距網路更多元的功能。可重新配置之交換節點能使網路的傳輸更加靈活的使用，進而提供較多元的服務種類

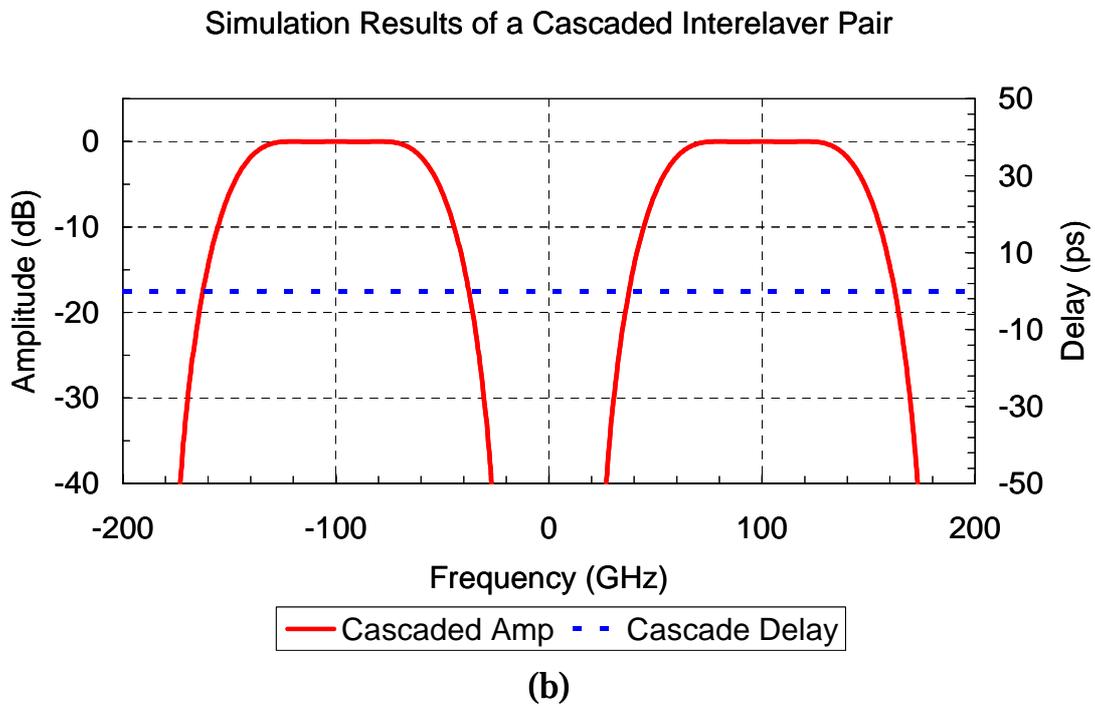
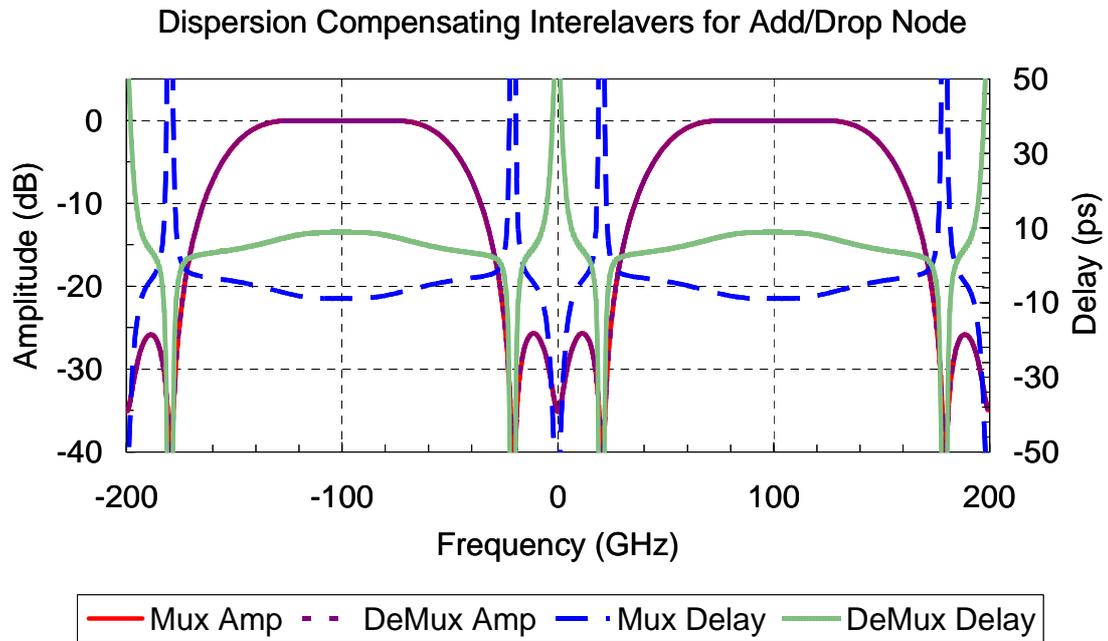
關鍵詞：可重新配置之都會交換節點、色散補償間隔器、重複環繞之光網路。

Abstract:

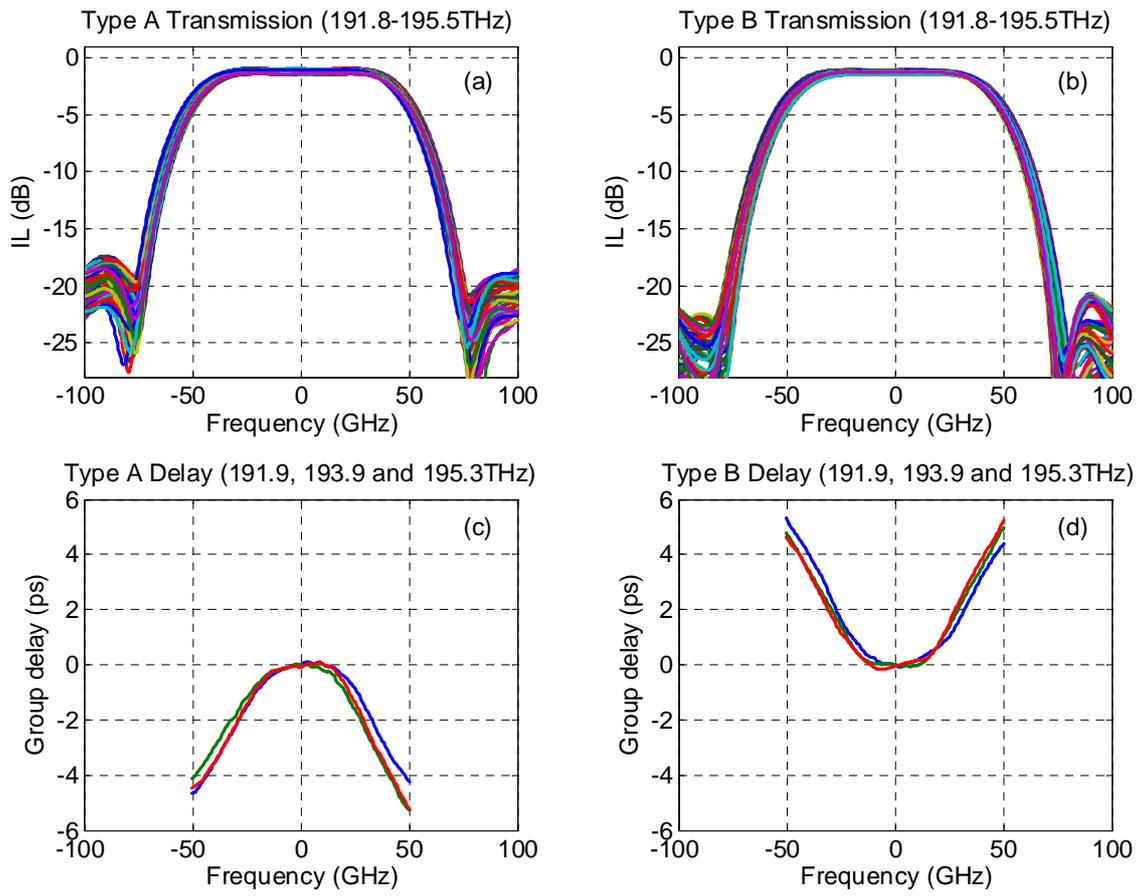
The primary purpose of the project is to study the system performance of reconfigurable metro add/drop nodes using re-circulating optical loop. With the rapid progress of long haul transport systems in wide area networks (WANs), the bottleneck of light-wave system gradually shifts to metro area networks (MANs). To cater different service requirements and to cope with more diversified traffic patterns, metro networks need to provide more functionalities than long haul transport networks. Reconfigurable add/drop nodes will significantly enhance network flexibility and be able to provide the much needed functionalities.

二、緣由與目的

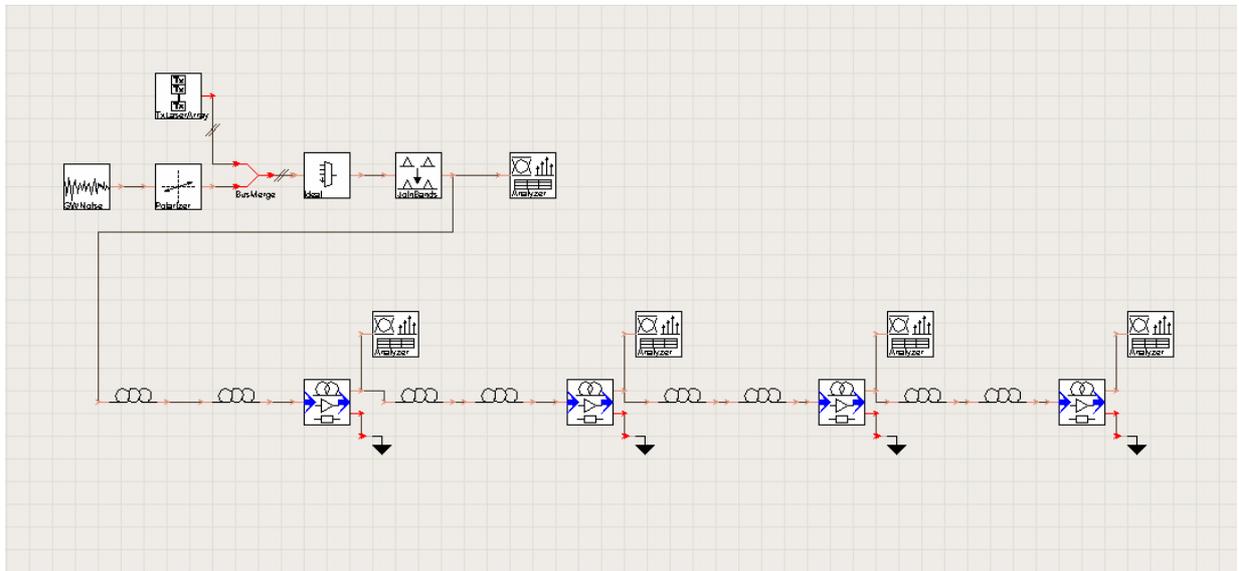
在軟體平台上，我們已成功完成 interleaver 之 Matlab 模型的建立，圖一為模擬之振幅與時間延遲之響應圖。然後我們也成功製造出具有兩種時間延遲反應之色散補償間隔器，圖二則為測量之結果。然後我們將此一模型送入 VPI 中，作系統之傳輸之模擬測試。圖三為模擬之系統區塊圖。圖四是間隔器在交換節點中串聯之傳輸誤碼率。



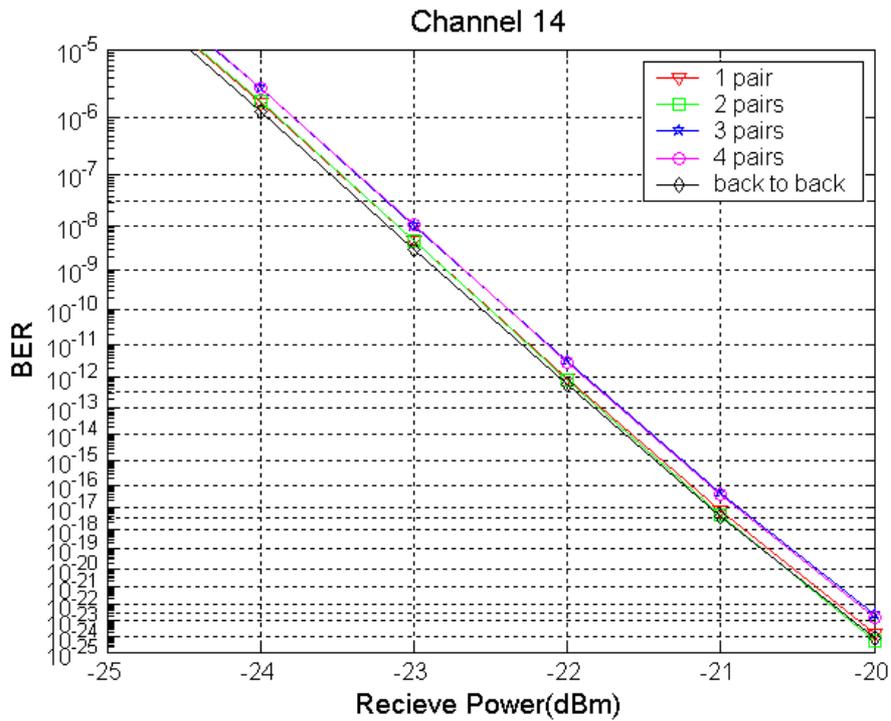
圖一:(a) 以 Matlab 模擬之間隔器振幅與時間延遲響應
 (b) 具有相反延遲反應串聯間隔器之振幅與時間延遲響應



圖二:(a) Type I 間隔器之振幅響應圖;(b) Type II 間隔器之振幅響應圖
(c) Type I 間隔器之時間延遲響應圖;(d) Type II 間隔器之時間延遲響應圖

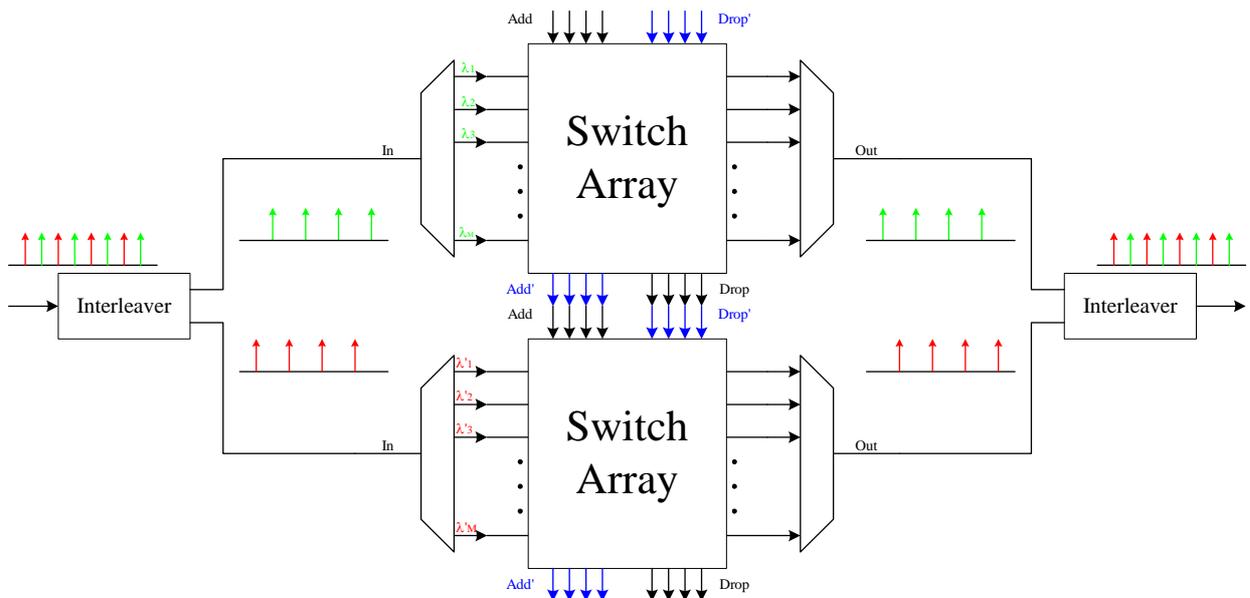


圖三：可交換之置換節點之VPI 模擬系統區塊圖



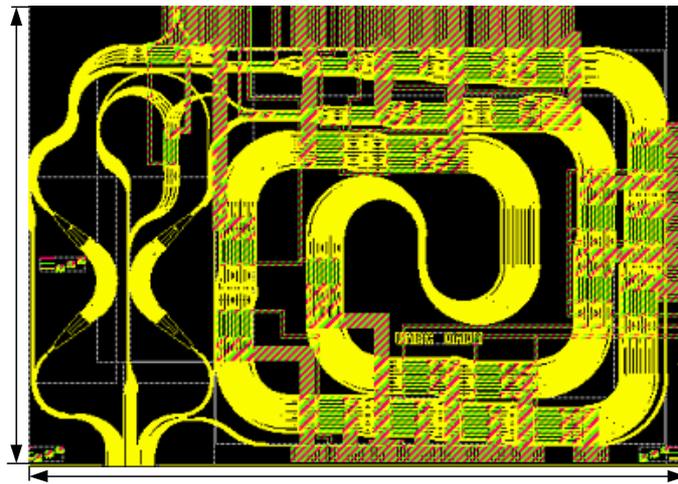
圖四：間隔器在交換節點中串聯之傳輸誤碼率

在置換節點的設計與製作上，我們選定以 Array waveguide grating (AWG) 作為我們實現此一功能的設計平台。我們同時與 U. of Maryland Baltimore County (UMBC) Prof. Ray Chen 與工研院光電所的黃鼎偉博士合作。在共同討論與設計元件所需的特性後，節點的功能區塊圖如圖五所示，UMBC 負責設計元件之光罩，圖六是第二次的光罩設計圖，然後將光罩送到代工廠製作元件。



圖五：可交換之置換節點之功能區塊圖

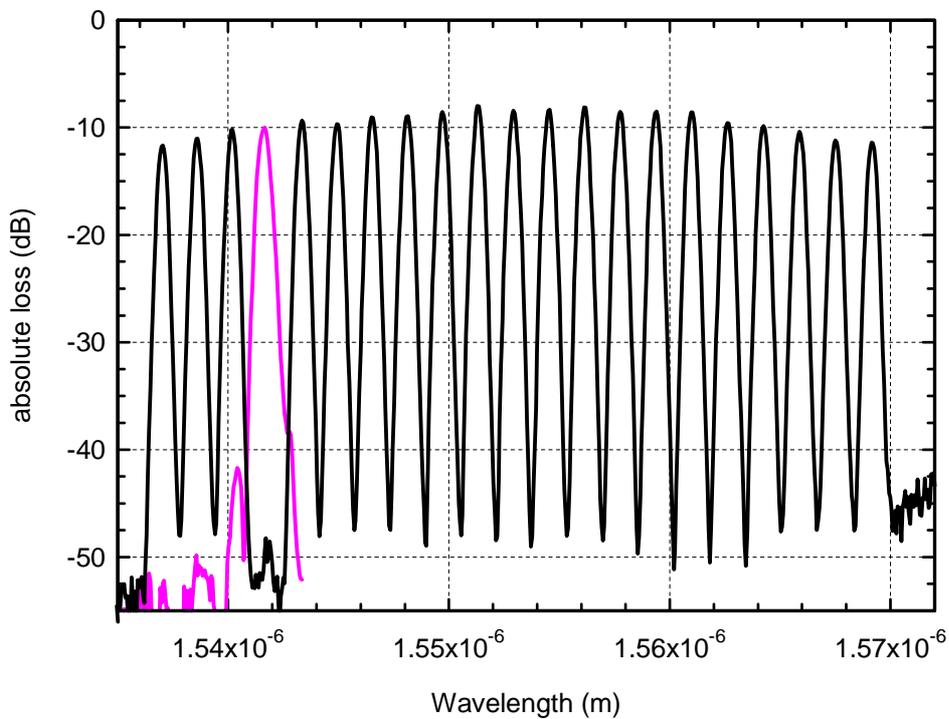
85.3mm



119mm

圖六:可交換之置換節點之第二代光罩設計圖

UMBC 負責元件的測試，圖七是測試的結果。然後元件送到工研院光電所作開關的控制電路、溫控與光纖陣列的连接。在完成後，將送到交通大學作光傳輸系統的測試。我們目前在工研院進行封裝的元件，總共有三個，其中兩個是第一代的設計一個是第二代的設計。而我們也同時著手進行第三代的功能區塊圖的設計。



圖七:可交換之置換節點之十八通道進行交換時之波長頻譜圖

四、經費使用情形：

- (1)設備費：已完成 EDFAs 與電源之採購，同時也完成電光調制器的採購。已展開與 UMBC Prof. Ray Chen 與工研院光電所共同進行新元件的光罩設計與元件之封裝與測試。
- (2)其他費：使用正常
- (3)研究生獎助：正常申請，按月核發。

五、其中計畫自評：

- (1)學術：發表一篇 Full Journal 在 IEEE J. Lightwave Technology (2nd author) 和一篇 IEEE Photonic Technology Letter (1st author)。
- (2)專利：延續過去的申請，在計畫期間共獲得四項美國專利
- (3)訓練：協助研究的學生獲得光傳輸系統的模型建立與模擬技術，在實驗上也親手嘗試光通信系統的傳輸與誤碼率的測量。

六、已發表之期刊論文和獲得之專利

- (1). Chen, J, “Dispersion-Compensating Optical Digital Filters for 40-Gb/s Metro Add-Drop Applications”, *IEEE Photonic Technol. Lett.*, pp. 1310- 1312, 2004
- (2). Cao, S.; Chen, J.; Damask, J.N.; Doerr, C.R.; Guiziou, L.; Harvey, G.; Hibino, Y.; Li, H.; Suzuki, S.; Wu, K.-Y.; Xie, P, “Interleaver Technology: Comparisons and Applications Requirements”, *IEEE J. Lightwave Technol.*, pp. 281- 289, 2004
- (3). J. Chen, “Bi-directional isolator”, U.S. Patent no. 6587266, Jul. 1, 2003
- (4). J. Chen, “Beam directing device”, U.S. Patent no. 6587267, Jul. 1, 2003
- (5). J. Chen, “Bi-directional circulator”, U.S. Patent no. 6657783, Dec. 2, 2003
- (6). J. Chen, “Optical interleaver / deinterleaver”, U.S. Patent no. 6697198, Feb. 24, 2004