

文章编号: 0258-7025(2003)03-0243-04

基于马赫-曾德尔干涉仪和取样光纤光栅的全光纤梳状滤波器

蔡海文, 黄 锐, 瞿荣辉, 陈高庭, 方祖捷

(中国科学院上海光学精密机械研究所, 上海 201800)

摘要 提出了一种基于光纤马赫-曾德尔干涉仪和取样光纤光栅的新型全光纤梳状滤波器。通过对器件的工作原理的理论分析,发现耦合器的分束比、取样光纤光栅的光谱特性和干涉臂长差是决定这种全光纤梳状滤波器性能的三个主要因素。并对器件性能进行了模拟计算。实验上获得了信道间隔为 100 GHz 的初步实验结果。

关键词 光纤通信技术;梳状滤波器;马赫-曾德尔干涉仪;取样光纤光栅

中图分类号 TN 713 **文献标识码** A

All-fiber Interleave Filter Using Mach-Zehnder-based Sampled Fiber Gratings

CAI Hai-wen, HUANG Rui, QU Rong-hui, CHEN Gao-ting, FANG Zu-jie

(Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics, The Chinese Academy of Sciences, Shanghai 201800, China)

Abstract A novel all-fiber interleave filter using Mach-Zehnder-based sampled fiber gratings was proposed and fabricated. The operation principle of this device was introduced, and its performances were analyzed mathematically. In this proposed interleaver, the splitter ratio of coupler, the spectrum of sampled fiber grating and path-length difference of two arms are the three key parameters that decide the performances of the interleaver. The interleaver demonstrates channel spacing of 100 GHz.

Key words fiber communication technique; interleave filter; Mach-Zehnder interferometer; sampled fiber gratings

1 引 言

社会信息化的发展对通信系统的传输容量产生了爆炸性需求,减小信道间隔和增加信道数成为密集波分复用(DWDM)技术进一步发展的必然趋势。然而,信道间隔的减小对复用器/解复用器的性能提出了更严格的要求,其制作成本越来越高。在这种情况下,一种新型的滤波器件——梳状滤波器(Interleaver)应运而生,它的作用是把 DWDM 信道按照奇偶分离或者合并,然后再采用原来使用的复用/解复用技术进行分波和合波。这样,在信道间隔缩小 1 倍的情况下,只需增加一个梳状滤波器,原来的复用/解复用器件还可以继续适用。在 DWDM

系统中使用梳状滤波器的目的和好处有:1)降低分波器信道间隔的要求。当一种分波器的信道间隔接近其技术极限的时候,进一步的提高可能需要巨大的经济代价。梳状滤波器把系统的瓶颈移到了另外一个比较容易解决的地方。2)对于已经安装的较低信道密度的 WDM 系统,可以通过梳状滤波器将信道间隔提高一倍,有利于系统的升级。3)采用梳状滤波器可以利用光的偏振性,实现偏振复用。实现梳状滤波器的技术主要有晶体偏振光干涉^[1],平面波导格子滤波器^[2],加上环行谐振器的马赫-曾德尔干涉仪^[3]以及取样光纤光栅+环行器的方案^[4]。

本文提出了一种基于光纤马赫-曾德尔干涉仪

收稿日期:2001-12-19; **收到修改稿日期:**2002-02-19

基金项目:国家科委攀登计划预研项目“信息科学中若干新型光子器件和系统的应用基础研究”资助课题。

作者简介:蔡海文(1975—),男,现在中国科学院上海光学精密机械研究所攻读博士学位。主要从事高速大容量光纤通信系统及关键单元技术的研究。