

论文

畴反转结构片状集成4×4电光开关的设计与仿真

卢智勇, 万玲玉, 超亮芳

广西大学 物理科学与工程技术学院, 广西 南宁 530004

摘要:

基于铁电畴反转结构的电光偏转特性,设计了一种片状集成的4×4电光开关,其由四个结构相同的半抛物和四个抛物形微小偏转器集成构成.通过优化抛物形偏转器结构,给出了电光开关的设计参量,电光开关性能通过光束传播法进行仿真模拟,仿真结果表明该开关切实可行.实际应用中,系统误差可以通过电场调节补偿,使光路准确交换.该片状电光开关的整体尺寸为48 mm×2.2 mm×0.5 mm(长×宽×高),最大使用电场约13.73 V/μm,适用于高速交换的光互连系统.

关键词: 集成光学 光开关 电光偏转 畴反转 光束传播法

Design and Simulation of Planar 4×4 Electro-optic Switches Based Ferroelectric Inverted Domains

LU Zhi-yong, WAN Ling-yu, CHAO Liang-fang

College of Physics Science and Technology, Guangxi University, Nanning 530004, China

Abstract:

An integrated 4×4 planar electro-optic switch is designed based on the electro-optic effect in ferroelectric inverted domains. It integrated four minute half-parabola shaped and four parabola shaped deflectors with the same configurations in a ferroelectric wafer. To optimize the design of the parabola shaped deflectors, an appropriate electro-optic switch is provided. Its properties of switch and exchange are analyzed using the beam propagation method (BPM). Simulation results show that the 4×4 planar electro-optic switch is feasible and the beam deflection errors can be compensated in practice by adjusting applied electric-field. The size of the optical switch is 48 mm×2.2 mm×0.5 mm and its maximum applied electric-field is about 13.73 V/μm. It has potential applications in high-speed optical exchange systems.

Keywords: Integrated optics Optical switch Electro-optic deflection Ferroelectric domain inversion BPM

收稿日期 2011-11-16 修回日期 2011-11-28 网络版发布日期

DOI: 10.3788/gzxb20124107.0794

基金项目:

国家自然科学基金(No. 10964001)和广西区研究生教育创新计划(No. 105931003085)资助

通讯作者: 万玲玉(1975-),女,教授,主要研究方向为衍射光学、晶体光学和空间光通讯.Email: wanlingyu75@126.com

作者简介:

参考文献:

- [1] LIANG Jin-tao, LIU Jun-hua, LI Xin, et al. A piezoresistive micro-cantilever for thermal infrared detector[J]. Chinese Optics Letters, 2006, 4(3): 128-130.
- [2] REN Hai-xia, LIU Li-ren, SONG Zhe, et al. Double refraction and reflection of sequential interfaces in a crystal and application to integration of 1×N optical switch[J]. Acta Optica Sinica, 2004, 24(2): 152-157. 任海霞,刘立人,宋哲,等. 晶体的连续双折射双反射及其集成应用:1(N电光开关[J]. 光学学报, 2004, 24(2): 152-157.
- [3] ZHANG Rui-li, WEN Wen-long, ZHAO Bao-shen, et al. A high speed electro-optical switch with fiber optic array[J]. Acta Photonica Sinica, 2009, 38(9): 2210-2213. 张蕊利,温文龙,赵宝升,等. 一种基于光纤阵列的高速电光开关系统[J]. 光子学报, 2009, 38(9): 2210-2213.
- [4] WANG Q, YAO J P. A high speed 2×2 electro-optic switch using a polarization modulator[J]. Optics Express, 2007, 15(25): 16500-16505.
- [5] WANG Wei, SUN Xiao-qiang, WANG Xi-bin, et al. Low power consumption polymer thermo-optic switch with Mach-Zehnder interferometer[J]. Acta Photonica Sinica, 2010, 39(4): 610-613. 王微,孙小强,王希斌,等. 低功耗聚合物Mach-Zehnder热光开关[J]. 光子学报, 2010, 39(4): 610-613.
- [6] YANG Jian-yi, JIAN Xiao-qing, YANG Fang-hui, et al. 2×2 Total-internal-reflection optical switch using thermo-optic effect of polymer[J]. Chinese Journal of Lasers, 2003, 30(2): 137-140. 杨建义,江晓清,杨方辉,等. 2×2有机聚合物热的全内反射型热光光开关[J]. 中国激光, 2003, 30(2): 137-140.
- [7] LIU Guo-xiang, HU Li, YE Kun-zhen. The experimental study of the 2×2 all-optical fiber acousto-optic switch[J]. Laser Technology, 2006, 30(1): 53-55. 刘国祥,胡力,叶昆珍. 2×2全光纤声光开关的实验研究[J]. 激光技术, 2006, 30(1): 53-55.
- [8] CHUI Y, ZHOU Jie, STANCIL D D, et al. Shape-optimized electrooptic beam Scanner: analysis, design, and simulation [J]. Journal of Lightwave Technology, 1999, 17(1): 108-114.
- [9] SCRYMGEOUR D A, BARAD Y, GOPALAN V, et al. Large-angle electro-optic laser scanner on LiTaO<sub>3</sub> fabricated by in situ monitoring of ferroelectric-domain micropatterning[J]. Appl Optics, 2001, 40(34): 6236-6241.
- [10] WAN Ling-yu, LU Zhi-yong, WANG Rong-cheng. Electro-optic laser scanner for arbitrary scanning in 8 rows[J]. Journal of Applied Optics, 2011, 32(2): 323-328. 万玲玉,卢智勇,王戎丞. 一种8行任意扫描的电光扫描器[J]. 应用光学, 2011, 32(2): 323-

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(1619KB)
- HTML
- 参考文献

服务与反馈

- 把本文推荐给朋友
- 加入我的书架
- 加入引用管理器
- 引用本文
- Email Alert
- 文章反馈
- 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- 集成光学
- 光开关
- 电光偏转
- 畴反转
- 光束传播法

本文作者相关文章

- 卢智勇
- 万玲玉
- 超亮芳

[11] IODICE M, COPPOLA G, FERRARO P, et al. Electro-optically controlled switching and deflection in domain-engineered  $\text{LiNbO}_3$ . SPIE, 2003, 4944: 254-261.

[12] ZUO Y, MONY M, BAHAMIN B, et al. Bulk electro-optic deflector-based switches[J]. Applied Optics, 2007, 46(16): 3323-3331.

[13] KRISHNAMURTHI M, TIAN Li-li, GOPALAN V. Design and simulation of planar electro-optic switches in ferroelectrics[J]. Applied Physics Letters, 2008, 93(5): 052912.

[14] WAN Ling-yu, SHI Bao-shan, LU Zhi-yong, et al. Study on deflection characteristics of electro-optic scanners with special geometrical shapes. SPIE, 2011, 8120: 81201D1-8.

[15] LU Zhi-yong, WAN Ling-yu, MA Xue-mei, et al. Comparison of electro-optic deflections of different geometric configurations[J]. Laser Technology, 2011, 35(5): 667-671. 卢智勇, 万玲玉, 马雪梅, 等. 不同几何结构电光偏转器比较研究[J]. 激光技术, 2011, 35(5): 667-671.

#### 本刊中的类似文章

1. 袁明辉;张明德;孙小菡. 偏振模色散对非线性光纤环境微波光子开关的影响及其补偿[J]. 光子学报, 2006,35(7): 1008-1012
2. 贾凌华 邱枫 钱颖 提运强 郑杰 王鹏飞 G Farrell. 数码照相法测量离子交换平面光波导损耗特性[J]. 光子学报, 2009,38(5): 1058-1061
3. 刘鑫,孔梅,王雪萍. 损耗对串联双微环谐振器滤波特性的影响[J]. 光子学报, 2011,40(2): 247-250
4. 刘林和 陈哲 白春河 李真. 侧边抛磨区材料折射率对光纤光栅波长的影响[J]. 光子学报, 2007,36(5): 865-868
5. 李成仁;宋昌烈;李淑凤;李建勇;雷明凯. 阶跃掺杂Er:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 光波导放大器增益特性数值模拟[J]. 光子学报, 2006,35(2): 192-196
6. 肖文;伊小素. 高准确度光纤陀螺中相位调制的控制研究[J]. 光子学报, 2007,36(1): 43-46
7. 李国超,任谄,王新强,杨洪亮,陈经纬,蔡宁宁. 适用于全光开关的 $[(\text{C}_3\text{H}_7)_4\text{N}][\text{Au}(\text{C}_3\text{S}_5)_2]$ 三阶非线性光学性质研究[J]. 光子学报, 2011,40(4): 547-551
8. 武继江 石邦任 孔梅. 一种多模干涉耦合器的性能模拟[J]. 光子学报, 2006,35(11): 1663-1666
9. 万旭;彭保进;金洪震. 聚合物阵列波导光栅的大范围电-光波长调谐滤波器[J]. 光子学报, 2006,35(5): 659-663
10. 刘丹东;陈光德;李普选 ;孙中禹. 缺陷态透射率可调的三缺陷层的一维光子晶体[J]. 光子学报, 2006,35(2): 286-289
11. 刘丹东;陈光德;徐忠锋. 基于量子阱效应的光开关[J]. 光子学报, 2006,35(9): 1321-1324
12. 袁明辉;张明德;孙小菡. 交叉相位调制对非线性光纤环境中光脉冲传输的影响[J]. 光子学报, 2006,35(6): 838-841
13. 王辉,张峰,刘天际,王菲,孙小强,陈长鸣,张大明. 有机/无机复合功能材料倒脊型波导热光开关[J]. 光子学报, 2011,40(9): 1303-1306
14. 艾月霞;李景镇;龚向东. 超越曲面电极结构电光偏转器研究[J]. 光子学报, 2006,35(1): 33-36
15. 陈明;李淳飞;徐迈;王维彪;夏玉学;马少杰. 非线性一维光子晶体光开关与光双稳[J]. 光子学报, 2005,34(1): 98-101

文章评论 (请注意: 本站实行文责自负, 请不要发表与学术无关的内容! 评论内容不代表本站观点.)

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text" value="0742"/>
<div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>			