

论文

半无限周期光子晶体全反射隧穿效应的共振机理

刘启能

重庆工商大学 计算机科学与信息工程学院,重庆 400067

摘要:

建立了一维半无限周期光子晶体的谐振腔模型.利用谐振腔的共振条件推导出全反射隧穿导带波长满足的解析公式,从理论上解释了一维半无限周期光子晶体的全反射隧穿效应产生的物理机理.利用波长的解析公式对全反射隧穿导带的波长随导带级数、腔光学厚度以及入射角的变化规律进行了研究,解释了一维半无限周期光子晶体的全反射隧穿效应的变化规律.将共振理论的结果与色散法的结果进行比较,其结果吻合.

关键词: 光子晶体 全反射 隧穿效应 共振

Resonance Theory of the Total Reflection Tunnel Effect of Half Infinite Period Photonic Crystal

LIU Qi-neng

School of Computer Science and Information Engineering, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China

Abstract:

The resonance mechanism sets up a resonant cavity model of 1D half infinite period photonic crystal, and takes advantage of resonance conditions to infer the analytical formulas of the wavelength deduced by the total reflection tunnel effect. The physical mechanism of the total reflection tunnel effect of 1D half infinite period photonic crystal is explained. By using the formulas, the wavelength changes related to order number, thickness of resonant cavity, as well as the incident angle, are analyzed and the change law of the total reflection tunnel effect is explained successfully. Resonance theory results and dispersion method results are compared and their results are the same.

Keywords: Photonic crystal Total reflection Tunnel effect Resonance

收稿日期 2012-01-04 修回日期 2012-04-01 网络版发布日期

DOI: 10.3788/gzxb20124108.0986

基金项目:

重庆市教委科技项目基金(No.KJ100717)资助

通讯作者:

作者简介:

参考文献:

- [1] LI Rong, REN Kun, REN Xiao-bin. Angular and wave-length selectivity of band gaps of holographic photonic crystals for different polarizations[J]. Acta Physica Sinica, 2004, 53(8): 2520-2523. 李蓉,任坤,任晓斌.一维光子晶体带隙结构对不同偏振态的角度和波长响应[J].物理学报,2004,53(8):2520-2523.
- [2] XU Xu-ming, FANG Li-guang, LIU Nian-hua. Unusual photonic tunneling in multilayer system with a negative refraction Index layer[J]. Acta Optica Sinica, 2005, 25(12): 1676-1679. 徐旭明,方利广,刘念华.含负折射率层的多层体系的反常光子隧穿[J].光学学报,2005,25(12):1676-1679.
- [3] ZHANG Gao-ming, PENG Jing-cui, JIAN Zhi-jian, *et al.* Orthogonality relations among modes in left-handed materials slab waveguide[J]. Acta Physica Sinica, 2006, 55(4): 1846-1849. 张高明,彭景翠,翦知渐,等.左手材料薄板波导中模式之间的正交关系[J].物理学报,2006,55(4):1846-1849.
- [4] SHANG Ting-yi, ZHENG Yi, ZHANG Hui-yun.Omnidirectional gap and defect mode of one-dimensional photonic crystals with negative-index materials[J]. Acta Photonica Sinica, 2007, 36(4): 663-666. 尚廷义,郑义,张会云.含负折射率材料一维光子晶体的全方位带隙和缺陷模[J].光子学报,2007,36(4) 663-666.
- [5] ZHU Q, ZHANG Y. Defect modes and wavelength tuning of one dimensional photonic crystal with

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(1414KB)
- 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

- 光子晶体
- 全反射
- 隧穿效应
- 共振

本文作者相关文章

- 刘启能

- lithium niobate[J]. *Optik*, 2009, 120(4): 195-198. 
- [6] LUO Z, TANG Z, XIANG Y. Polarization-independent lowpass spatial filters based on one-dimensional photonic crystals containing negative-index materials[J]. *Applied Physics B*, 2009, 94(4): 641-646. 
- [7] FANG Yun-tuan, LIANG Zhong-cheng. Unusual transmission through usual one-dimensional photonic crystal in the presence of evanescent wave[J]. *Optics Communications*, 2010, 283: 2102-2106. 
- [8] LIU Qi-neng. Theoretical study on photonic crystal tunable filter with multiple channels[J]. *Journal of Applied Optics*, 2008, 29(4): 639-642. 刘启能. 光子晶体多通道可调谐滤波器的理论研究[J]. *应用光学*, 2008, 29(4): 639-642.
- [9] CHEN Bing, TANG Tian-tong. Enhancement effect of refractive index phase shift modulation near guided-wave band edge of line-defect photonic crystal waveguides[J]. *Acta Photnica Sinica*, 2011, 40(12): 1845-1848. 陈兵,唐天同. 子晶体线缺陷波导中的折射率相位调制增强效应[J]. *光子学报*, 2011, 40(12): 1845-1848 .
- [10] XU Qing-jun, ZHANG Shi-ying. Photonic localization in reverse opal photonic crystal constituted by TiO₂ in middle infrared band[J]. *Acta Photnica Sinica*, 2011, 40(11): 1733-1736. 徐庆君, 张士英. 中红外区二氧化钛反蛋白石光子晶体的光子定域化研究[J]. *光子学报*, 2011, 40(11): 1733-1736. 
- [11] LIU Qi-neng. A new simple and convenient method for study of properties forbidden band of one-dimensional photonic crystal[J]. *Acta Photnica Sinica*, 2007, 36(6): 1031-1034. 刘启能. 一种简便的研究一维光子晶体禁带特征的新方法[J]. *光子学报*, 2007, 36(6): 1031-1034.
- [12] LIU Qi-neng. Filtering feature of 1D rectangle doping photonic crystal[J]. *Chinese Journal of Lasers*, 2010, 37(8): 2041-2044. 刘启能. 一维矩形掺杂光子晶体的滤波特性[J]. *中国激光*, 2010, 37(8): 2041-2044. 
- [13] LIU Qi-neng. The defect mode and the quantum effect of light wave in cylindrical anisotropic photonic crystal[J]. *Acta Physica Sinica*, 2011, 60(1): 0142171-0142174. 刘启能. 各向异性圆柱掺杂光子晶体的缺陷模及其量子效应[J]. *物理学报*, 2011, 60(1): 0142171-0142174.
- [14] LIU Qi-neng. Total reflection through effect of light in 1D photonic crystal[J]. *Acta Photnica Sinica*, 2011, 40(2): 232-235. 刘启能. 光在一维光子晶体中的全反射贯穿效应[J]. *光子学报*, 2011, 40(2): 232-235. 
- [15] LIU Qi-neng. Theoretic study of total reflection through effect polarization filter of photonic crystal [J]. *High Power Laser and Particle Beams*, 2011, 23(4): 1091-1094. 刘启能. 光子晶体全反射贯穿偏振滤波器的理论研究[J]. *强激光与粒子束*, 2011, 23(4): 1091-1094. 
- [16] LIU Qi-neng. New dispersive method of stratified medium and its application in photonic crystal [J]. *Laser & Infrared*, 2009, 39(6): 643-646. 刘启能. 分层介质的新色散法及其在光子晶体中的应用[J]. *激光与红外*, 2009, 39(6): 643-646.
- [17] 季家镛. 高等光学教程[M]. 北京: 科学出版社, 2007: 74-76.

本刊中的类似文章

1. 于永芹; 阮双琛; 程超; 杜晨林; 姚建铨. 采用保偏光子晶体光纤在1.6 μm区域产生超连续谱[J]. *光子学报*, 2004, 33(11): 1301-1303
2. 车明; 刘江涛. 六角形散射光子晶体的界面态[J]. *光子学报*, 2004, 33(11): 1393-1396
3. 杨广强; 张霞; 林健飞; 宋继恩; 黄永清; 任晓敏. 高双折射光子晶体光纤偏振模色散测量[J]. *光子学报*, 2005, 34(8): 1133-1136
4. 于舸; 吕淑华; 许家林; 张存洲; 张春平. 衰减全反射红外光谱用于人乳腺癌组织的研究[J]. *光子学报*, 2005, 34(3): 390-394
5. 吴永刚; 林小燕; 顾春时; 顾牡; 马晓辉; 魏军明; 陈玲燕. 一维金属/介质光子晶体用于BaF₂晶体闪烁光谱修饰[J]. *光子学报*, 2005, 34(1): 94-97
6. 蒋美萍; 陈光; 陈宪锋; 沈小明; 巢小刚; 是度芳. 含负折射率介质非线性Bragg腔的双稳态特性[J]. *光子学报*, 2006, 35(4): 535-539
7. 李真; 蔡志岗; 陈振强; 张灵芝; 梁兆熙; 周建英.

偶氮苯聚合物薄膜光致微结构的研究

- [J]. *光子学报*, 2007, 36(3): 416-420
8. 刘靖 孙军强 黄重庆 黄德修 吴铭 陈敏 . 基于渐变折射率光量子阱的密集波分复用研究[J]. *光子学报*, 2007, 36(12): 2350-2354
 9. 钱祥忠.

铁电液晶缺陷光子晶体调谐滤波器的设计

- [J]. *光子学报*, 2007, 36(3): 425-428

10. 许桂雯; 欧阳征标.

[J]. 光子学报, 2007,36(3): 429-433

11. 谢东华;何晓东;佟传平;于海霞;冯金顺.

平板型光子晶体谐振腔性能分析

[J]. 光子学报, 2007,36(3): 434-438

12. 王维江;肖万能;周金运.非线性光子晶体的单向透射性[J]. 光子学报, 2007,36(3): 439-443

13. 偶晓娟 周渭 郑胜峰 李琳 王凤伟.电子学领域的群速超光速实验[J]. 光子学报, 2007,36(5): 873-876

14. 邵潇杰 杨冬晓 耿丹.基于光子晶体光纤四波混频效应的波长转换研究[J]. 光子学报, 2009,38(3): 652-655

15. 朱志宏;叶卫民;季家谔;袁晓东;曾淳.用三维并行时域有限差分算法研究光子晶体薄板W3波导传输特性[J]. 光子学报, 2006,35(6): 815-818

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="9511"/>
反馈内容	<input type="text"/>		