利用平面鏡形成高傳輸且寬頻之光子晶體雙 60 度和 120 度轉折波導

研 究 生：陳書志

指導老師：李柏璁　教授

國立交通大學光電工程系光電工程研究所碩士班

摘要

在本篇論文中，我們使用二維有限時域差分法去模擬光子晶體雙 60 度和 120 度轉折波導，並且利用平面鏡的方式形成全反射性的傳輸和寬頻的改善，還有調變平面鏡的寬度和光子晶體波導的相對位置來求得一個最好的高傳輸跟寬頻的結果。

在製程方面，詳細介紹如何製作光子晶體波導跟實驗所遇到的問題，從一開始的 CAD 設計，E-beam 顯影，ICP 蝕刻跟到最後的掏空基底來形成薄膜式的光子晶體波導並且切割出來跟初步量測結果，而在其中掏空跟切割的部分都有詳細的探討跟改善。

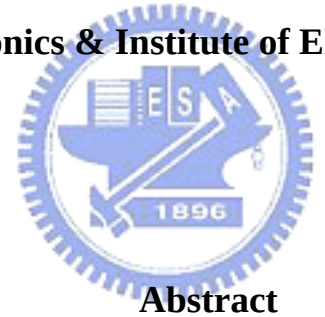
Broadband transmission for double-60° -bend and double-120°-bend photonic crystal single-line waveguides using planer mirrors

Student：Shu-Jhih Chen

Advisor：Prof. Po-Tsung Lee

National Chiao Tung University

Department of Photonics & Institute of Electro-Optical Engineering



Abstract

In this thesis, we use 2D FDTD method to calculate the double-60°-bend and double-120° -bend photonic crystal single-line waveguides. We put planer mirrors at bend regions and utilize total internal reflection to achieve the broad-bend and high transmission. Then we tune the width of mirrors and the positions of mirrors to optimize results in double-60°-bend and double-120°-bend photonic crystal single-line waveguides.

In fabrication, we describe the fabrication process for photonic crystal waveguides in detail and the problems we encountered. The first cad design, e-beam lithogrophy, ICP etching, and undercut are introduced for the membrane-type photonic crystal waveguides and finally we cut the sample and measure.

Acknowledgements

一開始我要先感謝我的爸爸媽媽，感謝你們的栽培，可以讓我讀到研究所，或許你們一開始沒想到我會考上研究所吧，不過這兩年我還是順利完成我的學業，在生活上你們的付出跟對我的照顧我很感激的，對你們造成的負擔在我畢業後也會減輕的，總之，你們可以輕鬆點了，我以後會努力工作的。接下來我要謝謝我的女朋友惠嵐，謝謝妳這兩年的陪伴，讓我單調的學生生涯多些色彩，在這種男生居多的理工學校，妳讓我比較沒那麼強硬，調劑生活對我鼓勵跟聆聽我的報怨跟無奈，在這裡也是要跟妳好好謝謝，感激妳的不離不棄互相陪伴。再來感謝從我國中到現在的好朋友英傑，莉均，世霖等等，感謝你們陪我度過無數個無聊的週末，能認識 10 年並且互相分享心情的朋友不多了，能跟你們一起陪伴聊天過生活也是讓我感激。

接者，我要感謝我的指導教授李柏璁教授，謝謝老師這兩年的指導跟教誨，讓我在研究上可以獨立思考跟分析事情，在實驗跟模擬上面的問題也可以跟老師互相討論跟指引我思考的方向，許多思考上的死角也被老師一一點出，而我以後也會更加的謹慎跟警惕，再來感謝實驗室朝夕相處的同學蔡豐懋、蘇國輝、陳鴻祺、范峻豪，平常不論是在玩樂上面或者吃喝旅遊都開心作伴且感情融洽，在玩樂上感謝蘇國輝找我打一些奇怪的電玩，在娛樂上感謝鴻祺的辛苦安排跟資料整理，在研究上蔡豐懋同學的互相指導跟分析，在平常沒事互相打屁耍白痴的范峻豪同學，常常讓我心情變好，在研究室新進的學弟也是讓我很開心的一群可愛的小朋友，溫柔的陳思元雖然都被張資越拉去做實驗，但是女人緣還真好，胖子游嘉銘跟江俊德也是爛好人，不過我都很喜歡，辛苦的學弟陳佳禾以後一人獨挑大樑真辛苦，最後還有一個嘴砲魔人曾仲銓希望你以後老實點，呵呵，最後就要恭喜自己，終於畢業了，很開心

2006/8/10 于新竹 國立交通大學

Content

List of tables

List of figures