

國科會計畫

計畫編號: NSC96-2221-E018-029

研究期間: 9608-9707

全像光學儲存極化多工記錄特性之進階研究

Advanced Research on Polarization Recording for Volume Holographic Storage

蘇威佳

中文摘要

隨著資訊科技的蓬勃發展，資料儲存的重要性也與日俱增，基於對資料儲存提高"儲存密度"與"存取速度"的需求，各式新型資料儲存方式的研發更顯得刻不容緩。由於體積全像儲存具有高密度儲存容量及快速存取資訊等優點，全像光學儲存系統、元件及材料的研究近年來備受重視，目前國際上美國、日本、韓國以及荷蘭等光碟儲存大型廠商如 IBM, Sony, Optware, Aprils, InPhase, Philips, LG, Samsung 等，皆已投入全像儲存相關領域之開發，由此可見全像光學儲存的研究於實際應用上極具潛力。近年來，體積全像儲存其多工機制更是一項熱門的研究領域，其中有關各種不同的多工機制的論文更是不斷的發表。而本計畫目的即是以改變紀錄光之極化狀態並搭配其他多工機制以開發高密度全像儲存系統，除可提高儲存容量外，其架構與現行開發之架構可互相搭配卻又不至於大幅增加系統之複雜程度，可與現有可望商業化之全像光儲存光機系統配合以符合實際應用。此系統儲存容量之關鍵在於鈮酸鋰光折變晶體本身的特性，多工機制，以及儲存架構。我們將推導其數學模型並以實驗驗證。此計畫所研究的極化多工全像儲存系統具有以下優點：(1). 存取速度與儲存容量超越目前各式商品化之光儲存系統。(2). 增加極化多工機制可提高全像光學儲存系統傳統多工的儲存容量。(3). 可調製讀取光之極化狀態同時得到不同極化之繞射光，大幅提升讀取速度。(4). 光機系統可搭配現有可望商業化之全像光儲存架構，易達到積體化的目的。本計畫主要可分為三個相互關連的部分，將依序分三年執行。本計劃目的是以極化多工為基礎，提出並探討先進的全像光學儲存系統與架構，研究其性質與特性。第一年計畫我們將嘗試利用鈮酸鋰晶體作為體積全像的儲存媒介，以穿透式的全像光柵為基礎，進行複合多工(極化多工結合角度多工)的儲存架構，由於穿透式的全像光柵對於不同極化之記錄光具有不同之動態範圍，因此計畫執行重點除了實驗架構之進行外，目的在於提出理論分析與模擬，以此計算出曝光時間表使得不同極化光形成的角度多工全像皆具有同樣的繞射效率，同時又可以將在不同極化光全像記錄下的鈮酸鋰晶體的動態範圍發揮至最大效益，此為第一年計畫的研究課題，我們更可以依據實驗成果估算

出鈮酸鋰晶體穿透全像儲存架構的最大儲存容量。第二年計畫則是進行鈮酸鋰晶體九十度全像儲存架構之研究，與第一年計畫不同之處，在於第二年計畫我們將利用兩道極化狀態彼此互相正交的寫入光來進行全像記錄，這種架構所形成之全像稱為極化全像，鈮酸鋰晶體極化全像其應用比較少見，第二年計畫之目的除了進行鈮酸鋰晶體極化全像的基本光學性質量測外，也將進行鈮酸鋰晶體九十度複合多工(極化多工結合角度多工)全像儲存架構之應用研究。第三年計畫的研究目的則是結合極化多工儲存與亂相編碼的概念與提出一個極化多工結合位移多工的全像碟片架構。亂相編碼所產生的光斑參考光可提供作為位移多工的全像儲存機制，而極化的不同則可以增加多工機制的自由度，第三年計畫的研究內容預計將提供一個全新的光學儲存概念與技術。碟片型式為目前光學儲存之熱門研究架構，因此第三年計畫的目的是發展極化多工的全像碟片，結合位移多工碟片型式儲存的機制與優點，發展全像碟片系統以成為一個實際有用的商業產品。

關鍵字：體積全像儲存；極化多工；體積式全像光柵；鈮酸鋰