



รายงานการวิจัย

การศึกษาการเกิดมุมนอนลิเนียร์บริวสเตอร์ที่มุมตกกระทบตั้งฉากและ
มุมตกกระทบวิกฤตของแสงเลเซอร์ที่ผลึกแอมโมเนียมไดไฮโดรเจน
ฟอสเฟต

**The Study of Nonlinear Brewster Angle at Normal and Critical
Incident Angles of Laser Light on Ammonium Dihydrogen
Phosphate (ADP) Crystal**

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

ศาสตราจารย์ ดร. วุฑฒิ พันธุมนาวิณ

สาขาเทคโนโลยีเลเซอร์และฟิสิกส์

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ 2543

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

สิงหาคม 2543

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงทฤษฎีนี้เป็นการศึกษาการเกิดแสงเช็คกันฮาร์โมนิก (Second Harmonic Generation, SHG) โดยใช้ทฤษฎีของ Bloembergen และ Pershan จากผลึกเอดีพี ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, ADP) ที่วางตัวอยู่ในของเหลว 1-Bromonaphthalene ทั้งนี้ได้ใช้แสงเลเซอร์ที่มีพัลส์วิดซ์ที่แคบมากและมีโพลาไรเซชันของสนามไฟฟ้าอยู่ในแนว $[1\bar{1}0]$ ของผลึกในการวิจัยนี้ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการเกิดแสงเช็คกันฮาร์โมนิกในแนวสะท้อน (Reflection) ที่มุมนอนลิเนียร์บริวสเตอร์ (Nonlinear Brewster Angle) แต่ในการวิจัยเชิงทฤษฎีนี้ได้พบเป็นครั้งแรกว่าในสภาวะมุมตกกระทบวิกฤตนั้น เราสามารถทำให้มีค่าเข้มแสงเช็คกันฮาร์โมนิกน้อยที่สุด (Null Intensity) $I^R(2\omega) = 0$ ที่มุมตกกระทบวิกฤตโดยจัดให้มีการวางตัวของนอนลิเนียร์โพลาไรเซชัน P^{NLS} ในแนวขนานกับผิวของผลึกและนอกจากนี้ยังพบการเกิดมุมนอนลิเนียร์เมื่อแสงเลเซอร์พุ่งตกกระทบตั้งฉากกับผิวตกกระทบของผลึกผลการวิจัยเชิงทฤษฎีกรณีนี้สอดคล้องเป็นอย่างดีกับการวิจัยเคีฟิที่ได้เผยแพร่แล้วในทฤษฎีและมีการทดลองสนับสนุนของผลึก ADP ที่มีการวางตัวของผลึกและแสงตกกระทบมีโพลาไรเซชันของสนามไฟฟ้าเช่นเดียวกัน

Abstract

Theoretical investigation of second harmonic generation (SGH) from Ammonium Dihydrogen Phosphate, ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, ADP) using ultrashort pulsed laser as an incident beam was performed basing on Bloembergen and Pershan Theory. The intensity of reflected second harmonic light generated from ADP crystal immersed in an optically denser fluid 1-Bromonaphthalene have been calculated as function of incidence angle θ_i of the incident beam of the laser. It is for the first time that Nonlinear Brewster Angles are predicted to be occurred at normal and critical incident angles. The laser pulses have the polarization in $[1\bar{1}0]$ direction with respect to ADP crystallographic axes. The theoretical study agrees very well to as to the previous experimental case of KDP having similar crystal orientation and the same polarization of electric field of the incident laser.