

ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของความหนาแน่นกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ของ P-I-N TFLED พบว่าเส้นกราฟของความหนาแน่นกระแสไฟฟ้ามีค่าเกือบจะทับกันสนิทที่ความต่างศักย์ทั้งแบบไบแอสตรงและแบบไบแอสย้อนมีค่าน้อยกว่าความต่างศักย์ซีดเริ่ม แสดงว่าชั้นไอเป็นตัวจำกัดปริมาณการไหลของกระแสไฟฟ้า เนื่องจากเป็นตำแหน่งที่มีความต้านทานมากที่สุดในวงจร เมื่อทำการประมาณเชิงตัวเลขในหนึ่งมิติ พบว่าการใช้ทฤษฎีการนำไฟฟ้าแบบไม่บังคับของพูล-เฟรนเคิล สามารถให้ผลการคำนวณความหนาแน่นกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์สอดคล้องกับผลการทดลอง [1] และระดับพลังงานเฟอร์มีมีค่าเฉลี่ยอยู่ต่ำกว่าขอบล่างสุดของแถบความนำประมาณ 0.735 eV และ 0.883 eV เมื่อชั้นไอมีขนาดช่องว่างพลังงานเท่ากับ 2.50 eV และ 2.90 eV ตามลำดับ ต่อมาได้ทำการคำนวณความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าภายหลังเกิดการไอออไนซ์เนื่องจากการชนของอิเล็กตรอนกับอะตอม โดยทำการปรับแก้ค่าคงที่ของการเกิดและค่าคงที่ของการรวมตัวกันของคู่อิเล็กตรอน-โฮล ให้มีความเหมาะสมค่าหนึ่ง พบว่าที่ค่าสนามไฟฟ้าเดียวกันสัมประสิทธิ์การเกิดไอออไนซ์ของอิเล็กตรอนในฟิล์มไฮโดรเจนอะมอร์ฟัสซิลิกอนในไตรมีค่ามากกว่าค่าสัมประสิทธิ์การเกิดไอออไนซ์ของอิเล็กตรอนในผลึกซิลิกอนที่มีรายงาน และพบว่าที่สนามไฟฟ้าต่ำๆ เวลาก่อนการรวมตัวของโฮลมีค่าเพิ่มขึ้นตามขนาดสนามไฟฟ้า และเริ่มคงที่เมื่อสนามไฟฟ้าสูงขึ้นถึงประมาณ 1.45 MV/cm

#### Abstract

The J-V characteristic of a-SiN:H P-I-N TFLED was studied. It is found that when applied bias voltage less than threshold voltage, current densities of reverse and forward bias are almost equal. This properties will happen only when the current is limited by the I-layer which has the highest resistance. In order to study current-conduction mechanism in the I-layer, numerical approximation in one dimension is used for calculating interested quantities such as potential, electric field and carrier concentration etc. Anomalous Poole-Frenkel emission is the best theory that give calculated result which agrees with experimental result [1]. When energy gap of the I-layers equal to 2.50 eV and 2.90 eV Fermi-energies are 0.735 eV and 0.883 eV respectively below the minimum of conduction band. Electron impact ionization is primary cause of light emission in the I-layer of P-I-N TFLED. Current density was calculated by setting appropriate initial condition of ionization. Constant generation rate and radiative recombination rate depend on magnitude of electric field in the I-layer. The relation of generation rate and radiative recombination rate with electric field were analyzed. It is found that ionization coefficient of electron in a-SiN:H film is higher than ionization coefficient of electron in silicon crystal. We also found that the life time of hole increases as the magnitude of electric field increases and begin to be constant when electric field is higher than 1.45 mV/cm.