

**LUMINANCE AND COLOR OF GRATING SMART WINDOW  
FOR PEDOT-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> BY ALGEBRAIC EIGENVALUE**



**CHAKRIT SMARNRAK**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE (PHYSICS)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY**

**2014**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

LUMINANCE AND COLOR OF GRATING SMART WINDOW FOR PEDOT-  
Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> BY ALGEBRAIC EIGENVALUE

CHAKRIT SMARNRAK 5237028 SCPY/M

M.Sc. (PHYSICS)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: SOMSAK DANGTIP, Ph.D.,  
RATCHAPARK CHITAREE, Ph.D., TANAKORN OSOTCHAN, Ph.D.

ABSTRACT

A smart window is a window that can change its optical properties by the application of an electric field. We propose a new type of smart window, a grating smart window, by exploiting the periodic structure of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and PEDOT, Poly(3,4-ethylenedioxythiophene) in an electrochromic layer. This thesis is a technical feasibility study of the grating smart window. We concentrate on the luminance and color indexes from the grating smart window. Those can be evaluated by converting from the light spectrum data. The commercial software GSolver is used to compute the transmitted spectrum (in the range of 380-750 nm) from the grating smart window. The spectra are converted through CIE XYZ colorimetry in order to find the color indexes which hold luminance information. Three grating types are investigated, one is single layer grating (A structure) and the others are double layer grating (B and C structure). The observed results are compared to that from a normal smart window. We found that when the PEDOT in the grating is in the transparent state (doped), the colors in the field of view from the gratings are rather homogeneous, like the normal one. In contrast, the dim state (neutral) shows various colors unlike the normal.

KEY WORDS: SMART WINDOW/ GRATING STRUCTURE/  
THIN-FILM OPTICS/ COLORIMETRY

70 pages

ความสว่างและสีส้มของกระจกอัจฉริยะแบบมีเกรตติงที่สร้างจากพีคอตและอลูมิเนียมออกไซด์โดยใช้อัลจีบราอิกไอเกนแวลู

LUMINANCE AND COLOR OF GRATING SMART WINDOW FOR PEDOT- $\text{Al}_2\text{O}_3$  BY ALGEBRAIC EIGENVALUE

ชาคริต สมานรักษ์ 5237028 SCPY/M

วท.ม. (ฟิสิกส์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: สมศักดิ์ แดงดีป, Ph.D., รัชภาคย์ จิตอารี, Ph.D.,  
ธนากร โอสดจันท์, Ph.D.

บทคัดย่อ

กระจกอัจฉริยะคือกระจกที่สามารถเปลี่ยนสมบัติเชิงแสงของตัวเองได้โดยใช้สนามไฟฟ้า เราเสนอกระจกอัจฉริยะแบบใหม่คือกระจกอัจฉริยะแบบมีเกรตติงโดยใช้ประโยชน์จากโครงสร้างแบบเป็นคาบของอลูมิเนียมออกไซด์และพีคอตในชั้นของอิเล็กโตรโครมิกงานวิจัยชิ้นนี้ศึกษาความเป็นไปได้เชิงเทคนิคจากกระจกอัจฉริยะแบบมีเกรตติง โดยเน้นทางด้านความสว่างและสีส้มของมัน ค่าเหล่านั้นสามารถหาได้จากสเปกตรัมของแสง โปรแกรมคำนวณGSolver ถูกใช้เพื่อหาสเปกตรัมของแสง(380-850นาโนเมตร)ที่ผ่านกระจกอัจฉริยะแบบมีเกรตติง สเปกตรัมเหล่านั้นจะถูกเปลี่ยนเป็นดัชนีสีโดยผ่านกระบวนการ CIE XYZ ซึ่งรวมถึงค่าความสว่างด้วย ค่าเหล่านี้ต้องถูกเปลี่ยนเป็น sRGB อีกทีเพื่อที่จะให้มันแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือจากเครื่องพิมพ์ได้ สีเหล่านั้นจะถูกนำไปวัดสนามแห่งการมองเห็นซึ่งมันจะบอกถึงภาพเมื่อผู้สังเกตมองไปยังกระจกอัจฉริยะแบบมีเกรตติง มีโครงสร้างเกรตติงสามแบบที่เราทำการศึกษาและนำมาเปรียบเทียบกับกระจกอัจฉริยะแบบธรรมดาด้วย เราพบว่าเมื่อพีคอตอยู่ในสถานะใส(ถูกโด้ป)สีของกระจกแบบใหม่ ค่อนข้างที่จะเป็นเนื้อเดียวกันคล้ายกับแบบธรรมดา มันเหมือนกับว่าแสงไม่ค่อยเลี้ยวเบนมากนัก ในทางตรงกันข้ามสถานะมืด(ธรรมชาติ)ปรากฏสีที่หลากหลายไม่เหมือนกับแบบธรรมดา

70 หน้า