

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเลี้ยวกระจกหน้าต่างด้วยสารเรืองแสงซิงก์ซัลไฟด์ที่ถูกกระตุ้นด้วยคอปเปอร์คลอไรด์โดยการพิมพ์ซิลค์สกรีน

ผู้เขียน

นางสาวศศิกร อินทศรี

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมีอุตสาหกรรม)

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ ดร.วรพงษ์ เทียมสอน

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้พัฒนากระจกหน้าต่างจากบริษัท ไทยเทคโนโลยีสถาน จำกัด ให้มีสมบัติการเรืองแสงในที่มืดด้วยความสว่างสูงและระยะเวลานานจากการเคลือบด้วยสารเรืองแสงซิงก์ซัลไฟด์ที่ถูกกระตุ้นด้วยคอปเปอร์คลอไรด์โดยการพิมพ์ซิลค์สกรีน ทำการศึกษาผลของขนาดอนุภาค อุณหภูมิเผาและระยะเวลาการเผาแซ่ไฟ ระดับของบรรยากาศที่ควบคุมด้วยความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์จากผงถ่าน และความหนาของชั้นสารเรืองแสงที่มีผลต่อสี ความสว่าง และเวลาการเรืองแสง ในการศึกษาการเตรียมน้ำเคลือบเรืองแสงและเคลือบบนแผ่นแก้วโซดา-ไลม์ด้วยการพิมพ์ซิลค์สกรีน พบว่า วัตถุประสงค์ในการเตรียมน้ำเคลือบประกอบด้วยตัวทำละลายเอทิลแอลกอฮอล์ สารเคลือบพวอนินทรี (ฟริต) ซิงก์ซัลไฟด์ที่ถูกกระตุ้นด้วยคอปเปอร์คลอไรด์ และสารช่วยไหลตัว ในอัตราส่วน 1.0 มิลลิตร : 0.125 กรัม : 2 กรัม : 0.20 มิลลิตร ตามลำดับ โดยควบคุมความหนืดของน้ำเคลือบคงที่ที่ 219 เซนติพัวร์ และความละเอียดของซิลค์สกรีนที่ 77 ไมครอน ทำการเผากระจกเรืองแสงที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียสในบรรยากาศที่ควบคุม ผลการทดลองพบว่า ได้วัสดุกระจกเรืองแสงซิงก์ซัลไฟด์ที่ถูกกระตุ้นด้วยคอปเปอร์คลอไรด์แบบเวดจ์ไซด์ที่มีโครงสร้างผลึกเป็นเฮกซะโกนอล มีการเรืองแสงสีเขียวอมเหลืองที่มีความยาวคลื่นในช่วง 400–550 นาโนเมตร โดยความสว่างและระยะเวลาของการเรืองแสงเพิ่มมากขึ้นเมื่อลดขนาดอนุภาคของสารเรืองแสงจาก 94 เป็น 37 นาโนเมตร และเพิ่มความหนาของชั้นเคลือบจาก 100 เป็น 800 นาโนเมตร เนื่องจากการพ่นกาวและความสม่ำเสมอของโครงสร้างที่ดี เมื่อทำการติดตามผลของสภาวะการเผาพบว่า ความสว่างและระยะเวลาของการเรืองแสงเพิ่มมากขึ้นเมื่อเพิ่มอุณหภูมิการเผาจาก 700 เป็น 800 องศาเซลเซียสและ

ลดระยะเวลาการเผาเชื้อไฟจาก 60 เป็น 15 นาที เนื่องจากการความเสถียรทางความร้อนและการลดลงของซิงก์ออกไซด์ เมื่อติดตามระดับของบรรยากาศที่ค้นพบว่า ความสว่างและระยะเวลาของการเรืองแสงเพิ่มมากขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์จาก 0.029 เป็น 58.28 กรัม-โมลต่อลูกบาศก์เมตร เนื่องจากความคงสภาพของโครงสร้างเฮกซะโกนอลและการลดลงของซิงก์ออกไซด์ ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงกำหนดสารเคลือบเรืองแสงโดยใช้ซิงก์ซัลไฟด์ที่ถูกกระตุ้นด้วยคอปเปอร์คลอไรด์ขนาด 37 ไมครอน เคลือบที่ความหนา 800 นาโนเมตร เผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาทีในบรรยากาศที่ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ 58.28 กรัม-โมลต่อลูกบาศก์เมตร จะได้การเรืองแสงสีเขียวอมเหลืองที่ความสว่าง และระยะเวลาการเรืองแสงเป็น 89.57 และ 24 นาที 33 วินาทีตามลำดับ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Window Glass Coating with CuCl_2 -activated ZnS Phosphor by Silk Screen Printing
Author	Ms.Sasikorn Intharasri
Degree	Master of Science (Industrial Chemistry)
Advisor	Dr. Worapong Thiemsorn

ABSTRACT

In this work, a window glass form Thaitechnoglass Co., Ltd. was developed to high emission brightness and long degradation of phosphorescent behaviour as called ZWG in dark area by silk screen coating using CuCl_2 -activated ZnS phosphor ($\text{ZnS}:\text{Cu}$). The effects of particle size of $\text{ZnS}:\text{Cu}$ phosphor, curing temperature and soaking time, degree of reduction atmosphere controlled with CO concentration using charcoal, and film thickness on color, brightness and degradation of phosphorescence were studied. According to $\text{ZnS}:\text{Cu}$ phosphor slurry preparation and silk screening, the slurry was prepared in the ratio of ethanol : frit : Zn:Cu powder : supperplasticizer at 1 ml : 0.125 g : 2 g : 0.2 ml, respectively. The viscosity of slurry was controlled at 219 cP and the size screening was also controlled at 77 μm . The ZWG was cured at 800°C in a reduction atmosphere. It was found that the $\text{ZnS}:\text{Cu}$ is the wurtzite phase representing the hexagonal structure and yellowish green emission color at 400-550 nm. The brightness and degradation time increased with decreasing particle size of $\text{ZnS}:\text{Cu}$ from 94 to 37 nm and with increasing film thickness from 100 to 800 nm due to the sintering and homogeneity of structures. From the results of curing condition, the brightness and degradation time increased with increasing curing temperature from 700 to 800°C and with decreasing soaking time from 60 to 15 min due to the thermal stability and the reduction of ZnO concentration. As the results of degree of reduction atmosphere, the brightness and degradation time increased with increasing CO concentration from 0.029-58.28 g-mol/m³ due to stability of hexagonal

structure and the reduction of ZnO concentration. It was concluded that the ZnS:Cu phosphor slurry was prepared using ZnS:Cu powder at 37 nm, film thickness at 800 nm, curing temperature at 800°C for 15 min in the reduction atmosphere at 58.28 g-mol/m³ of CO. These conditions directly affected on the yellowish green emission brightness and degradation time reaching to 89.57 and 24 min 33 sec, respectively.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved