ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การเตรียมฟิล์มบางของจุดนาโนของโลหะบางชนิดด้วยเทคนิคการสปาร์คภายใต้การควบคุมบรรยากาศและสมบัติการเปียกน้ำของฟิล์มบาง

ผู้เขียน นายวีระเดช ทองสุวรรณ

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อ. ดร. พิศิษฐ์ สิงห์ใจ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ ได้พัฒนาวิธีสปาร์คสปัตเตอริงเพื่อสร้างฟิล์มบางจุดนาโนของเหล็ก, สังกะสี และไททาเนียมบนผิวกระจก ภายใต้การควบคุมบรรยากาศของ air, O_2, N_2 และ Ar วิธีการทดลองทำโดยการสปาร์ค ระหว่างปลายลวดโลหะที่ระยะห่าง 1 mm และ 3 mm ด้วยศักย์ไฟฟ้าที่ทำให้ปลายลวดเริ่มสปาร์คอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้โมเลกุลอากาศบริเวณนั้นแตกตัวเป็นไอออนแล้ววิ่งชนปลายเส้นลวด ทำให้เม็ดโลหะขนาดนาโนเมตร กระเด็นหลุดออกมาตกกระทบและติดสะสมบนผิวกระจกที่วางรองรับ ซึ่งอยู่ห่างประมาณ 1 mm และ 3 mm โดยมีการควบคุมการเคลื่อนที่ของกระจกรองรับในระนาบ xy ด้วยระบบอัตโนมัติ เพื่อให้สามารถกำหนดขนาดพื้นที่ที่จุดนาโนตกสะสม ผลการวิเคราะห์ด้วย AFM พบว่าที่เงื่อนไขเดียวกันขนาดจุดนาโนของ Fe > Zn > Ti และขนาดมีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะห่างระหว่างปลายลวดมากขึ้น นอกจากนี้ การตรวจสอบพื้นผิวด้วยมุมสัมผัสของหยดน้ำ ก่อนสปาร์คเท่ากับ 50° หลังสปาร์คมุมสัมผัสมีค่าลดลง และยังพบว่าการควบคุมบรรยากาศขณะสปาร์ค ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคโลหะทั้ง 3 ชนิด แต่มีผลต่อสมบัติเปียกน้ำโดยมุมสัมผัสของหยดน้ำบนผิวกระจกที่สปาร์คในบรรยากาศของออกซิเจนมีค่าต่ำสุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Fabrication of Some Metallic Nanodots Thin Films by Spark Technique Under Controlled Atmosphere and Its Wetting Properties

Author Mr. Weeradate Tongsuvan

Degree Master of Science (Applied Physics)

Thesis Advisor Lect. Dr. Pisith Singjai

ABSTRACT

In this work , we develope a spark sputtering method for fabricating iron, zinc and titanium nanodots on glass under controlled atmosphere of air, O_2, N_2 and Ar. Experiment was carried out by sparking between metallic tips at 1 mm and 3 mm in separation. Therefore, the air molecules were ionized and accelerated to collide with the metallic tips. Metallic nanoclusters were sputtered and deposited on a glass substrate which was placed at the distance of 1 mm and 3 mm from the tips. The deposited area was limited by an automatically controlled xy plane translation of the substrate. In the same condition, the result of an atomic force microscope (AFM) analysis is shown that the nanodot sizes were deposited at smaller sizes when Fe, Zn and Ti, were used respectively. It was also found that a wider gap between the tips resulted the smaller dots. The contact angles of water droplets on the as-received glass substrate was found to be 50°, whereas that of the nanodot deposited surfaces were decreased. Moreover, we found that the particle sizes were not affected by the gas type, but the change in wetting properties, contact angle of water droplets on glass was the minimun angle when sparked in the oxygen atmosphere.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved