

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาลักษณะเฉพาะของฟิล์มไททาเนียมไนไตรด์ และอิทธิพลของตัวแปรในกระบวนการเคลือบฟิล์มบางไททาเนียมไนไตรด์ด้วยวิธีแมกนีตรอนสปัตเตอร์ภายใต้บรรยากาศผสมระหว่างอาร์กอนและไนโตรเจน โดยมีเหล็กกล้าไร้สนิมเกรด 304 เป็นวัสดุรองรับ ผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ พบว่าฟิล์มไททาเนียมไนไตรด์ที่เคลือบด้วยอัตราการไหลของก๊าซไนโตรเจนที่ 3.84 standard cubic per minute (sccm) มีรูปแบบการเลี้ยวเบนของเฟส Ti_2N ที่ระนาบ (101) และเฟส TiN ที่ระนาบ (200) ที่มุม $2\theta = 34.5^\circ$ และ 42.5° ตามลำดับ แต่เมื่ออัตราการไหลของก๊าซไนโตรเจนเพิ่มขึ้นเป็น 5.76 และ 7.84 sccm พบการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ของเฟส TiN เป็นโครงสร้างแบบ fcc. ที่ระนาบ (200) ที่มุม 42.5° เพียงเฟสเดียวมีค่าหน่วยเซลล์เป็น 0.4205 nm และค่าเฉลี่ยของขนาดเกรนเป็น 86 nm สำหรับโครงสร้างของฟิล์มที่อุณหภูมิผิวรองรับที่ 350 องศาเซลเซียส โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (scanning electron microscope: SEM) และ Atomic Forces Microscope พบว่าลักษณะฟิล์มมีความสม่ำเสมอและพบบ่องระหว่างเนื้อ บางบริเวณเป็นก้อน การวัดสีที่พื้นผิวของฟิล์มด้วยเครื่อง Spectrophotometer Lambda 800 พบว่ามีลักษณะเป็นสีเหลืองทอง สมบัติทางกลของฟิล์มไททาเนียมไนไตรด์ในงานวิจัยนี้ได้ทำการทดสอบความแข็งของฟิล์มไททาเนียมไนไตรด์ด้วยเครื่อง Nano Indenter รุ่น XP พบว่าความแข็งของฟิล์มมากที่สุดถึง 33.4 GPa ที่อัตราการไหลของก๊าซไนโตรเจน 7.84 sccm

Properties of thin titanium nitride (TiN) films deposited on 304 stainless steel substrates using a home-made magnetron sputtering device were investigated at three different nitrogen flow rates, 3.84, 5.76 and 7.84 cm^3 per second (sccm) under mixed gases pressure of argon and nitrogen respectively. At the optimal nitrogen flow rate of 7.84 sccm X-ray diffraction (XRD) patterns revealed the development of fcc TiN phase with the plane (200) orientation parallel to the plane of substrate, having the lattice parameter ~ 0.4205 nm and average nanograin size of 86 nm. Scanning electron microscopy and Atomic force microscope examination indicated that the film structure was more uniform and denser for substrate temperature. At 350°C , there are uniform film structures with some a big hump of titanium nitride films. It was found that the microhardness was strongly dependent on smoothness of the film, the maximum of which was achieved at 33.4 GPa. All these results were analyzed and presented as a function of the deposition parameters and composition, and crystalline phases existed in the films.