หัวข้อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์ฟิล์มไทเทเนียมไนไตรด์ซึ่งเคลือบบนเหล็กกล้าไร้สนิม
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	15 หน่วย
โดย	นางสาววิลาสินี สุทร
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. ดร. พิเชษฐ ลิ้มสุวรรณ
	ดร. กฤษณพงศ์ กีรติกร
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สายวิชา	เทคโนโลยีวัสดุ
ปีการศึกษา	2541

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาลักษณะเฉพาะของฟิล์มไทเทเนียมไนไตรด์ และอิทธิพลของตัวแปรในกระบวนการสร้างฟิล์มไทเทเนียมไนไตรด์บนผิวของวัสดุรองรับเหล็กกล้าไร้สนิม ตัวแปรที่สำคัญในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ อัตราการไหลของก๊าซไวปฏิกิริยาและอุณหภูมิของวัสดุรองรับ ฟิล์มไทเทเนียมไนไตรด์เตรียมขึ้นจากกระบวนการรีแอคทีฟแมกนีตรอนสปัตเตอริงภายใต้บรรยากาศก๊าซผสมระหว่างอาร์กอนและไนโตรเจน โดยมีเหล็กกล้าไร้สนิมเกรด 304 เป็นวัสดุรองรับ ผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ (x-ray diffraction) พบว่าฟิล์มซึ่งเคลือบที่อัตราการไหลของก๊าซไนโตรเจนเท่ากับ 3.38 sccm มีรูปแบบการเลี้ยวเบน (diffraction pattern) ของเฟส Ti_2N (101) และ TiN (111) ที่มุม 2θ = 34.5 และ 36.1 องศา ตามลำดับ แต่เมื่อให้อัตราการไหลของก๊าซไนโตรเจนเพิ่มขึ้นเป็น 3.84 และ 7.80 sccm พบรูปแบบการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ของเฟส TiN (111) ที่มุม 36.1 องศาเพียงเฟสเดียว สำหรับการศึกษาโครงสร้างของฟิล์มที่อุณหภูมิของวัสดุรองรับที่แตกต่างกันกระทำที่อุณหภูมิ 250, 300 และ 370 องศาเซลเซียส โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (scanning electron microscope) พบว่าอุณหภูมิของวัสดุรองรับที่สูงขึ้นลักษณะโครงสร้างภาคตัดขวางของฟิล์มมีความสม่ำเสมอและมีเนื้อฟิล์มแน่นขึ้น ที่อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส พบว่าลักษณะโครงสร้างของฟิล์มมีความไม่สม่ำเสมอและพบร่องระหว่างเนื้อฟิล์ม บางบริเวณพบเนื้อฟิล์มเป็นก้อน สมบัติทางกลของฟิล์มไทเทเนียมไนไตรด์ในงานวิจัยนี้ได้ทำการทดสอบความแข็งด้วยเครื่อง Nano Indenter รุ่น XP พบว่าความแข็งที่ผิวของเหล็กกล้าไร้สนิมมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อเคลือบผิวด้วยฟิล์มไทเทเนียมไนไตรด์ โดยที่ความแข็งของฟิล์มเมื่อวัดที่ความลึกจากผิว 50 นาโนเมตร มีค่าสูงกว่าที่ความลึกจากผิว 100 นาโนเมตร สำหรับฟิล์มซึ่งมีความหนาประมาณ 1 ไมครอน ในการทดลองนี้พบว่าฟิล์มมีความแข็งสูงที่สุดเมื่ออัตราการไหลของก๊าซไนโตรเจนเท่ากับ 7.80 sccm และเกิดเฟส TiN(111) เพียงเฟสเดียว

คำสำคัญ (keywords) : การหาลักษณะเฉพาะ / รีแอคทีฟแมกนีตรอนสปัตเตอริง / ไทเทเนียมไนไตรด์ / อัตราการไหลของก๊าซไนโตรเจน /อุณหภูมิของวัสดุรองรับ / ความแข็งระดับนาโนเมตร