บทคัดย่อ

T163018

ปัจจุบันเทคโนโลยีการผลิตวงจรรวม ได้ถูกพัฒนาไปอย่างรวดเร็วและมีขนาดลดลงทำให้รอยต่อของชั้นพีเอ็นมีความลึกน้อยกว่า 1 ไมครอน ฟิล์มโลหะที่ได้อาจเกิดการทะลุผ่านรอยต่อพีเอ็น ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายกับวงจรรวม พื้นที่สัมผัสระหว่างโลหะกับสารกึ่งตัวนำที่เชื่อมต่อภายนอกมีขนาดเล็กลงซึ่งจะเกิดผลของความต้านทานรอยสัมผัสระหว่างโลหะกับสารกึ่งตัวนำมีค่าเพิ่มขึ้นทำให้คุณสมบัติของวงจรรวมลดลง วิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอ กระบวนการเคลือบฟิล์มโลหะ เพื่อที่จะใช้ทำเป็นขั้วโลหะ และการเชื่อมต่อภายใน สำหรับเทคโนโลยีวงจรรวม 5 ไมโครเมตรที่พัฒนาขึ้นในประเทศไทย ในกระบวนการเคลือบฟิล์มโลหะ เทคนิคที่ใช้ในการพัฒนาการเคลือบฟิล์มโลหะคือวิธีการสปัตเตอร์ โดยใช้วัสดุอลูมิเนียมที่มีซิลิคอนผสมอยู่ 2% (Al-Si(2wt%)) โดยน้ำหนัก เงื่อนไขในการสปัตเตอร์ทำที่ความดัน 2-5x10^{-3} บาร์ ลักษณะของฟิล์มโลหะ ที่ได้มีความมันวาว เหมือนกระจก มีความต้านทานแผ่น 0.2-0.3 $\Omega/\square$ อัตราการปลูกฟิล์ม 60-100 Å/วินาที ความเรียบของฟิล์มที่วัดจากค่าการสะท้อน(reflectance) มีค่า 100% เมื่อเทียบกับฟิล์มมาตรฐานวิธีการสปัตเตอร์สามารถควบคุมความหนาของฟิล์มโลหะและความเรียบของฟิล์มโลหะได้ดี นำฟิล์มโลหะที่ได้มาวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางไฟฟ้าของฟิล์มโลหะ สร้างลวดลายโลหะอลูมิเนียมเพื่อทดสอบการนำไฟฟ้าและการเชื่อมต่อภายในของฟิล์มโลหะโดยทำเป็นรอยสัมผัสโอห์มมิค (ออกแบบเป็น contact chain)เพื่อหาความต้านทานภายในรอยสัมผัสระหว่างสารกึ่งตัวนำกับโลหะอลูมิเนียม และทำการสร้างโลหะอลูมิเนียม แบบ 2 ชั้น ระหว่างฟิล์มโลหะชั้นที่ 1กับฟิล์มโลหะชั้นที่ 2 จะถูกขั้นด้วย ซิลิกอนไดออกไซด์ แล้วทำการออกแบบ contact chain หาความต้านทานของ via hole ระหว่างโลหะชั้นที่ 1 กับโลหะชั้นที่ 2

ABSTRACT

TE163018

At present, integrated circuit manufacture technology rapidly develops and decreases the pattern size, which makes deep of pn junction less than 1 µm. It may cause metal film diffuses through pn junction (spike). This effect can damage the integrated circuit. If integrated circuit has small size, also the contact area between metal and semiconductor has small size which increases contact resistance between metal and semiconductor. If integrated circuit has many internal connections it makes increase total resistance properties of metal film for decrease many problems. This thesis presents the metallization process for making the metal contact and interconnection of 5 µm integrated circuit technology in Thailand, using the sputtering technique. The target material in work is aluminum mixed silicon 2% by weight. The sputtering condition is operated at 2-5x10^{-3} bar. The surface of metal film looks like polished mirror surface. The uniformity can be shown by the reflectance value, 100% compare to standard film. The films have resistivity 0.2-0.3 Ω/□ and the growth rate is 60-100 Å/sec. The films were characterized both physical and electrical characteristics by patterning to test the current conducting and interconnecting. Ohmic contact is fabricated (design as contact chain) to evaluate the contact resistance between semiconductor and metal film layer. Two-layer metallization process is studied for multilayer connecting contact, via hole resistance of the first and second metal layer.