

Bachelorarbeit

Elektronenspektroskopische Untersuchungen plasmabehandelter Si-(100)-Oberflächen

Bearbeiter: Peter Heinemann
Zeitraum: Dez. 2011 bis März 2012
Methodik: MIES, UPS, XPS, AFM
Referenten: Prof. W. Maus-Friedrichs
 Prof. W. Viöl



Zusammenfassung:

Silizium ist eines der wichtigsten Materialien für den Bau von Mikroprozessoren. Ein wichtiger Prozess ist hierbei das "Wafer Bonding", welches eine saubere und glatte Oberfläche bedingt. In dieser Arbeit wurden die Auswirkungen unterschiedlicher Plasmen auf die Oberflächenzusammensetzung und deren Rauigkeit untersucht.

Ergebnisse

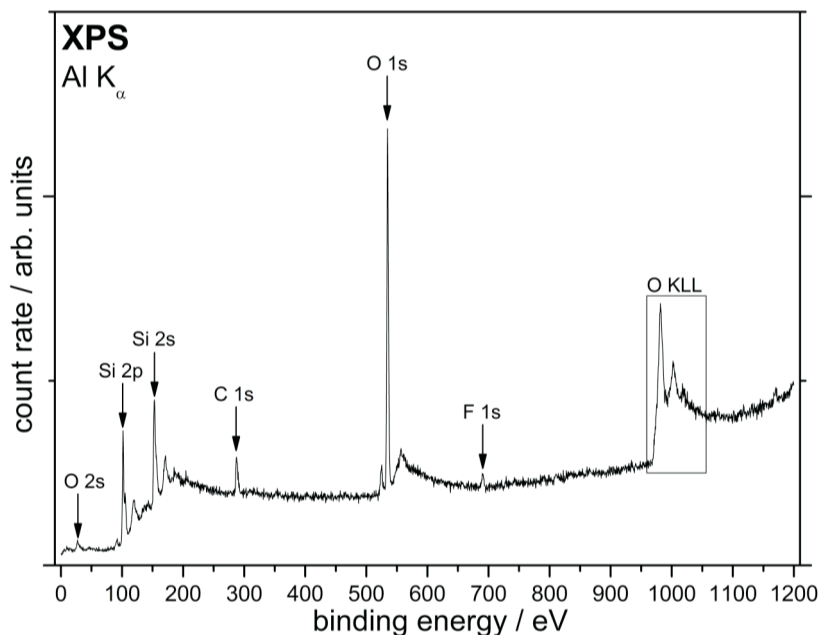


Fig.2: Übersichtsspektrum Siliziumprobe mit nativem Oxid

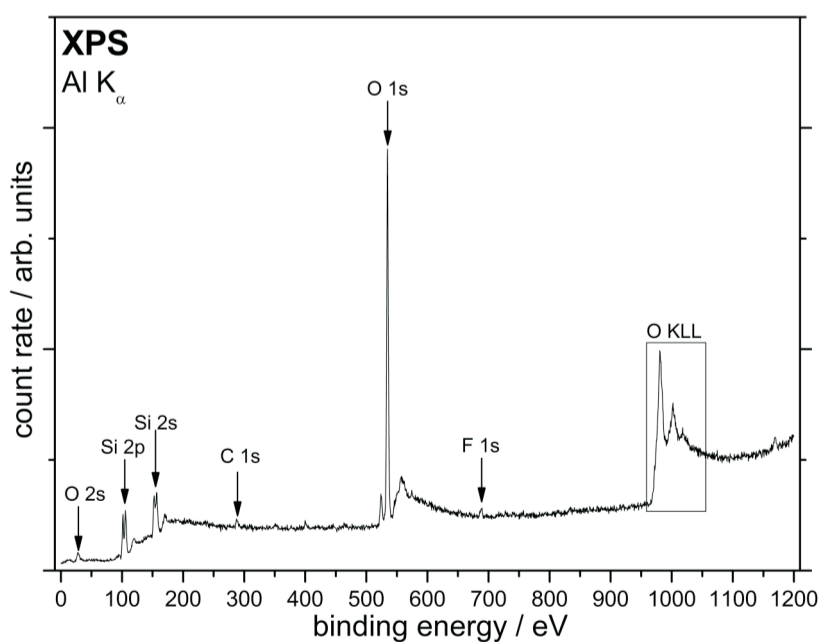


Fig.3: Übersichtsspektrum Siliziumprobe mit nativem Oxid nach Plasmabehandlung

In Fig. 3-5 sind als Beispiel die Messungen an einer Siliziumoberfläche mit nativem Oxid und an derselben nur nach der Behandlung in einem Luftplasma. Bei sämtlichen Proben ließ sich eine reinigende, passivierende und glättende Wirkung der Plasmen feststellen. Es gelang oberflächliche Kohlenstoffverschmutzungen fast vollständig zu entfernen und gleichzeitig die SiO_2 -Schicht der Proben wachsen zu lassen. Während der kurzen Zeit im Plasma konnte ein maximaler Zuwachs der Oxidschicht von 3nm beobachtet werden. Verifiziert werden konnte die reinigende Wirkung durch MIES Spektren, die sogar eine kohlenstofffreie Oberfläche zeigen.

Untersuchungen mit dem AFM ergaben allgemein geringe RMS-Werte für sämtliche Proben. Aus den Messungen ließ sich eine Tendenz zur Glättung der Oberfläche durch die Plasmabehandlung schließen.

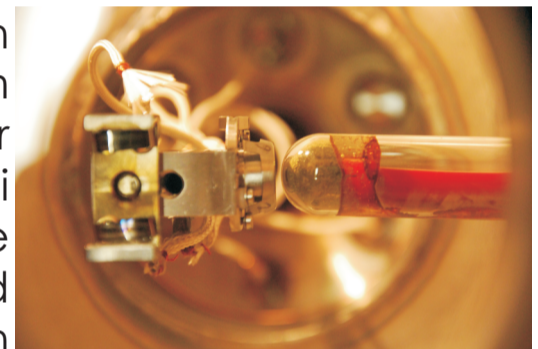


Fig.1: DBD-Elektrode mit Probe

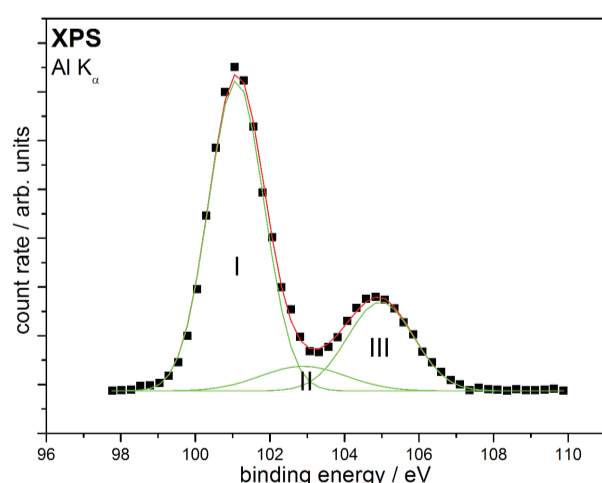


Fig.4: Si2p-Detailspektrum natives Oxid

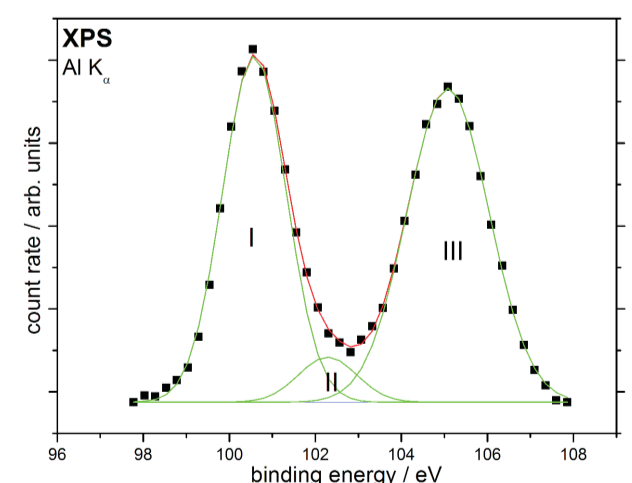


Fig.5: Si2p-Detailspektrum natives Oxid nach Plasmabehandlung

Literatur (Auszug)

- Plasmaoxidation of Ge(100) surfaces using dielectric barrier discharge investigated by metastable induced electron spectroscopy, ultraviolet photoelectron spectroscopy, and X-ray photoelectron spectroscopy. **Wegewitz et al., J. Appl. Phys., August 2011**
- Electron spectroscopic analysis of the SiO_2/Si system and correlation with metal-oxide-semiconductor device characteristics. **S.Iwata and A. Ishizaka, J. Appl. Phys. May 1996**