Masterarbeit: „Entwicklung chemisch-galvanischer Kontakte für III-V Hocheffizienzsolarzellen“

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
Heidenhofstraße 2, 79110 Freiburg
Department „III-V Photovoltaics and Concentrator Technology“

Start: zum nächstmöglichen Zeitpunkt
Dauer: 6 Monate

Abbildung: Nasschemiebank im Gelblichtraum im neuen Labor „Zentrum für höchsteffiziente Solarzellen“ (© Fraunhofer ISE / Foto: Guido Kirsch)

Was Sie erwartet

Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE ist das größte Solarforschungsinstitut Europas. Mit unseren derzeit rund 1200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern betreiben wir anwendungsorientierte Forschung für die technische Nutzung der Solarenergie und entwickeln Materialien, Systeme und Verfahren für eine nachhaltige Energieversorgung.

Das Fraunhofer ISE erzielte mit Solarzellen auf Basis von III-V Halbleitern wie GaAs und InP einen Weltrekord für die Wandlung von solarer Strahlung in elektrische Leistung von 46%. Solche Hocheffizienz-Solarzellen sind heute im Weltraum Stand-der-Technik und werden auf der Erde in Konzentratorphotovoltaik Systemen eingesetzt. Um zukünftig weitere Märkte zu erschließen, müssen die Herstellungskosten dieser hocheffizienten Solarzellen weiter gesenkt werden. Neben den Substratkosten und den Kosten des Halbleiterwachstums, machen die Kosten der sogenannten Back-end Prozesse einen signifikanten Anteil der Solarzellkosten aus. Konventionell werden die Vorder- und Rückseitenkontakte dieser Zellen mittels aufgedampfter Metalle realisiert. Entsprechend sind Vakuumprozesse mit langer Prozessdauer und teure Anlagen notwendig. Eine kostengünstige Alternative stellen galvanische und chemische Abscheidungsprozesse dar, welche zudem problemlos vom Labormaßstab in größere Produktionsvolumina skaliert werden können.

Inhalt dieser Masterarbeit ist die Entwicklung und Untersuchung von galvanischen und chemisch abgeschiedenen Metallkontakten für III-V Halbleiter und Germanium. Dabei werden verschiedene Metallkontakte für Variationen von Material sowie Polarität und Dotierhöhe untersucht und evaluiert. Ziel ist es, sowohl einen guten, d.h. niederohmschen Metall-Halbleiter-Kontakt, als auch eine gute

Adhäsion der Kontakte, sowie ausreichende Prozessstabilität und -reproduzierbarkeit zu erreichen. Für die Charakterisierung der Kontakte soll im Rahmen der Arbeit zudem ein bestehender Messplatz zur Messung der spezifischen Kontaktwiderstände mittels der Transferlängenmethode (TLM) weiterentwickelt werden. Insbesondere sollen über einen zirkulären Ansatz (eng.: circular transfer length method) bisherige Limitierungen umgangen und die Genauigkeit der Messergebnisse verbessert werden.

Die Arbeit wird unterstützt von Wissenschaftlern und Technikern in einem jungen, interdisziplinären Team. Für die Arbeit wird ein Zeitraum von mindestens 6 Monaten angesetzt, wobei eine Einarbeitung in die Thematik im Rahmen eines vorausgehenden Praktikums oder einer Hiwi-Tätigkeit möglich ist.

Ihre Aufgaben sind

- Einarbeitung und Literaturrecherche zu Metall-Halbleiter-Kontakten
- Galvanische und stromlose Abscheidung von verschiedenen Metallkontakten auf GaAs und Ge Proben im Galvaniklabor des Fraunhofer ISE
- Selbständige Durchführung von Photolithografie zur Erzeugung von Mikrostrukturen sowie nasschemisches Ätzen im Reinraumlabor
- Umfangreiche Analyse der entwickelten Kontakte mittels Transferlängenmethode (TLM) zur Bestimmung von Kontaktwiderständen sowie verschiedenen Messmethoden zur Untersuchung von Schichtdickenhomogenität und Adhäsion
- Erweiterung des bestehenden TLM Messplatzes für die zirkulare Transferlängenmethode (ggf. Anpassung der Software)
- Auswertung und Aufbereitung der Ergebnisse
- Regelmäßige Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse in Gruppenmeetings mit interdisziplinärer Zusammensetzung

Was Sie mitbringen

- Eingeschriebene/r Student/in in der Fachrichtung Mikrosystemtechnik, Physik oder vergleichbarer Studiengang
- Praktische Laborerfahrung von Vorteil
- Erfahrung in der Halbleiterprozessierung von Vorteil
- Grundlegende Kenntnisse der Halbleitertechnologie
- Kenntnisse über Photovoltaikzellen von Vorteil
- Teamfähigkeit
- Selbstständige, motivierte und eigenverantwortliche Arbeitsweise
- Gute MS-Office Kenntnisse
- Kenntnisse in Datenverarbeitung (Origin) von Vorteil
- Gute Englischkenntnisse in Wort und Schrift

Scientific Contact at Fraunhofer ISE:

M. Sc. Jana Wulf
Department “III-V Photovoltaics and Concentrator Technology”
Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
Heidenhofstraße 2, 79110 Freiburg, Germany
Phone: +49 (0) 7 61/ 45 88-5392
Email: jana.wulf@ise.fraunhofer.de
http://www.III-V.de