

SYLM 2: Funktionalisieren

Zeit: Mittwoch 16:30–18:00

Raum: 2B/C

Hauptvortrag SYLM 2.1 Mi 16:30 2B/C
Laserkristallisation von Niedertemperatur Polysilizium für Dünnschichttransistor Anwendungen — ●NORBERT FRÜHAUF — Universität Stuttgart, Lehrstuhl für Bildschirmtechnik

Dünnschichttransistoren (thin film transistor, TFT) aus polykristallinem Silizium besitzen im Vergleich zu TFTs amorphes Silizium eine um zwei Größenordnungen höhere Schaltgeschwindigkeit und eine deutlich verbesserte Driftstabilität bei Gleichspannungsbelastung, weshalb die Technologie derzeit das weitaus größte Potenzial zur Realisierung von Aktiv-Matrix OLED Bildschirmen hat. Aufgrund der eingeschränkten Temperaturbelastbarkeit kostengünstiger großflächiger Bildschirmsubstrate erfolgt die Erzeugung der polykristallinen Halbleiterschicht durch Excimer Laser Kristallisation einer aus der Gasphase abgeschiedenen amorphen Silizium Schicht. Im Vortrag werden Aspekte des Laserkristallisationsprozesses auf die Eigenschaften der resultierenden Halbleiterschicht und die daran anschließenden Prozessschritte zur Herstellung ganzer Aktiv-Matrix Ansteuerschaltungen und OLED Bildschirmdemonstratoren vorgestellt. Dies beinhaltet experimentelle Untersuchungen zur Untersuchung des zeitlichen Verlaufs des Schmelzvorgangs, Homogenitätsuntersuchungen in den Überlappbereichen mehrerer Laserbehandlungen, die Untersuchung von Verfahren zur determinierten Platzierung der Kristallite und die Beschreibung kostengünstiger Dünnschichttransistor Prozessvarianten welche auf einer Kombination von Kristallisation und Dotanden Aktivierung in einem einzigen Laserprozessierungsschritt beruhen.

Hauptvortrag SYLM 2.2 Mi 17:00 2B/C
Excimerlaser in der Fertigung von Dieselmotoren — ●ANDREAS EMMEL — Laserlabor FH Amberg-Weiden, Amberg

Seit den 80*er Jahren ist der Excimerlaser als verlässliche Strahlquelle für Anwendungen beispielsweise in der Photolithographie oder auch in der Medizintechnik bestens eingeführt. Etwa zeitgleich begannen Entwicklungsarbeiten zur Einführung des Lasers im Maschinen- und Aggregatebau. Dazu gehörten umfassende Untersuchungen an tribologischen Systemen, insbesondere der Zylinderlauffläche. In zahlreichen Motorentests wurden die positiven Effekte des lasergestützten Konditionierens von Zylinderlaufflächen aus Gusseisen auf den Verschleiß und den Ölverbrauch nachgewiesen. Dabei wird mit dem Excimerlaser

die Oberfläche derart umgeschmolzen, dass sich ein an den Graphitlamellen oder -nestern unterbrochener Eisen(Stahl-)film bildet, der mikrostrukturelle Eigenschaften aufweist, die einer bereits sehr gut eingelaufenen Oberfläche entsprechen. Die 1-2 um dicke Schicht weist einen sehr hohen Anteil interstitiell gelöster Atome, eine hohe Versetzungsdichte sowie martensitische Anteile auf, die in Summe zu einer hohen Tragfähigkeit des modifizierten Werkstückbereiches führen. Der an den Graphitausscheidungen unterbrochene Oberflächenfilm beinhaltet zudem Volumen, um Schmiermittel oder auch Reibpartikel aufzunehmen. Insgesamt betrachtet, entsteht durch die Bearbeitung mit dem Excimerlaser eine Oberfläche, die nahezu ideal für die Aufnahme der Belastungen in Verbrennungsmotoren geeignet ist. Das Verfahren ist seit Januar 2004 in der Großserie eines renommierten deutschen Automobilherstellers eingeführt.

Hauptvortrag SYLM 2.3 Mi 17:30 2B/C
Laser processing for highly efficient crystalline Si solar cells — ●ROLF BRENDEL, SONJA HERMANN, and THOBAS NEUBERT — Institut für Solarenergieforschung Hameln (ISFH), Germany

In order to enhance the solar absorption of Si solar cells it is advantageous to structure the surface as to enhance light trapping. Some of the widely used Si materials can hardly be textured by wet chemical etching. In this case structuring a dielectric layer with an excimer laser and subsequent chemical etching is an attractive alternative. Solar absorption is also enhanced by placing both contacts on the back side of the cell since this reduces the front side shadowing. However, a low-cost patterning step is then required on the contacted side. Direct patterning of Si with ns-pulses laser pulses may be used as an alternative to photolithography. In order to have as few as possible electron-hole pairs recombine with each other, both cell surfaces have to be electronically passivated by silicon dioxide or silicon nitride. For contacting the cell, these dielectric layers have to have local openings. We find the direct ablation of silicon dioxide with ps-laser pulses to be a low-damage route to form contact openings. This presentation quantifies the recombination losses in laser-processed back-contacted Si solar cells. We pay particular attention to the processing speed that is achievable with today's laser technology and to the recombination losses introduced by laser processing. We report on power conversion efficiencies up to 21.4% that we achieve on an aperture area of 92 cm^2 .