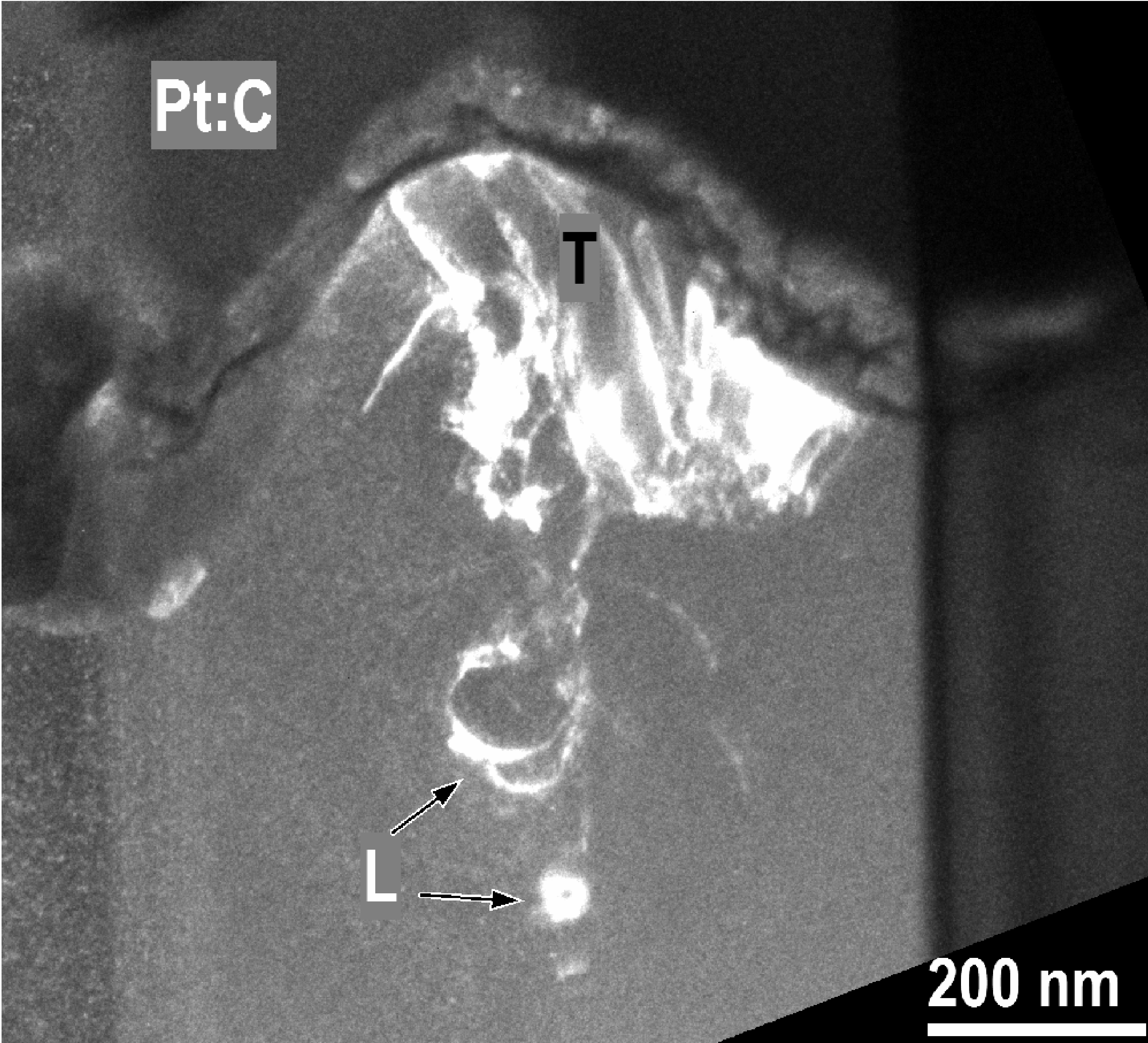
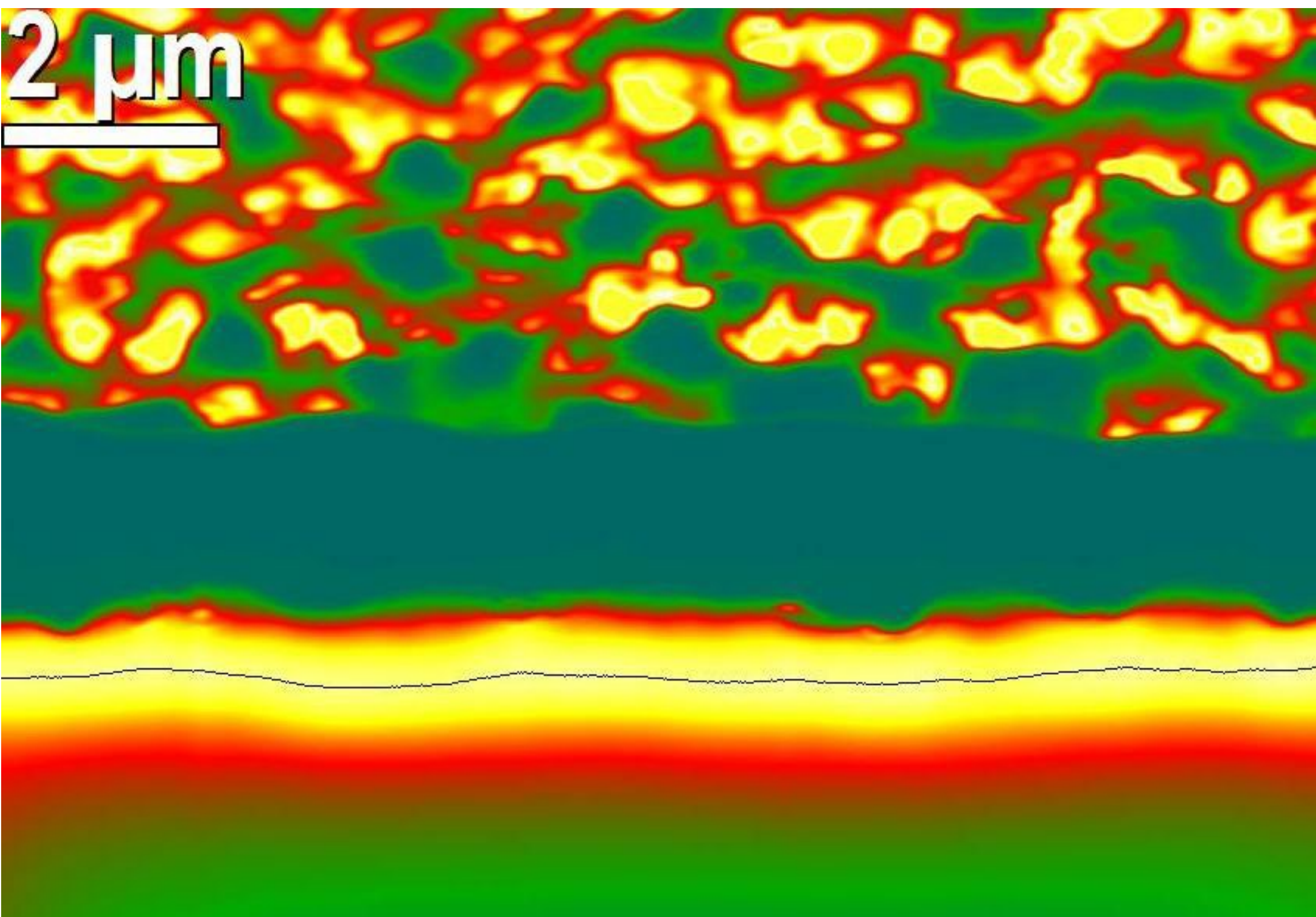
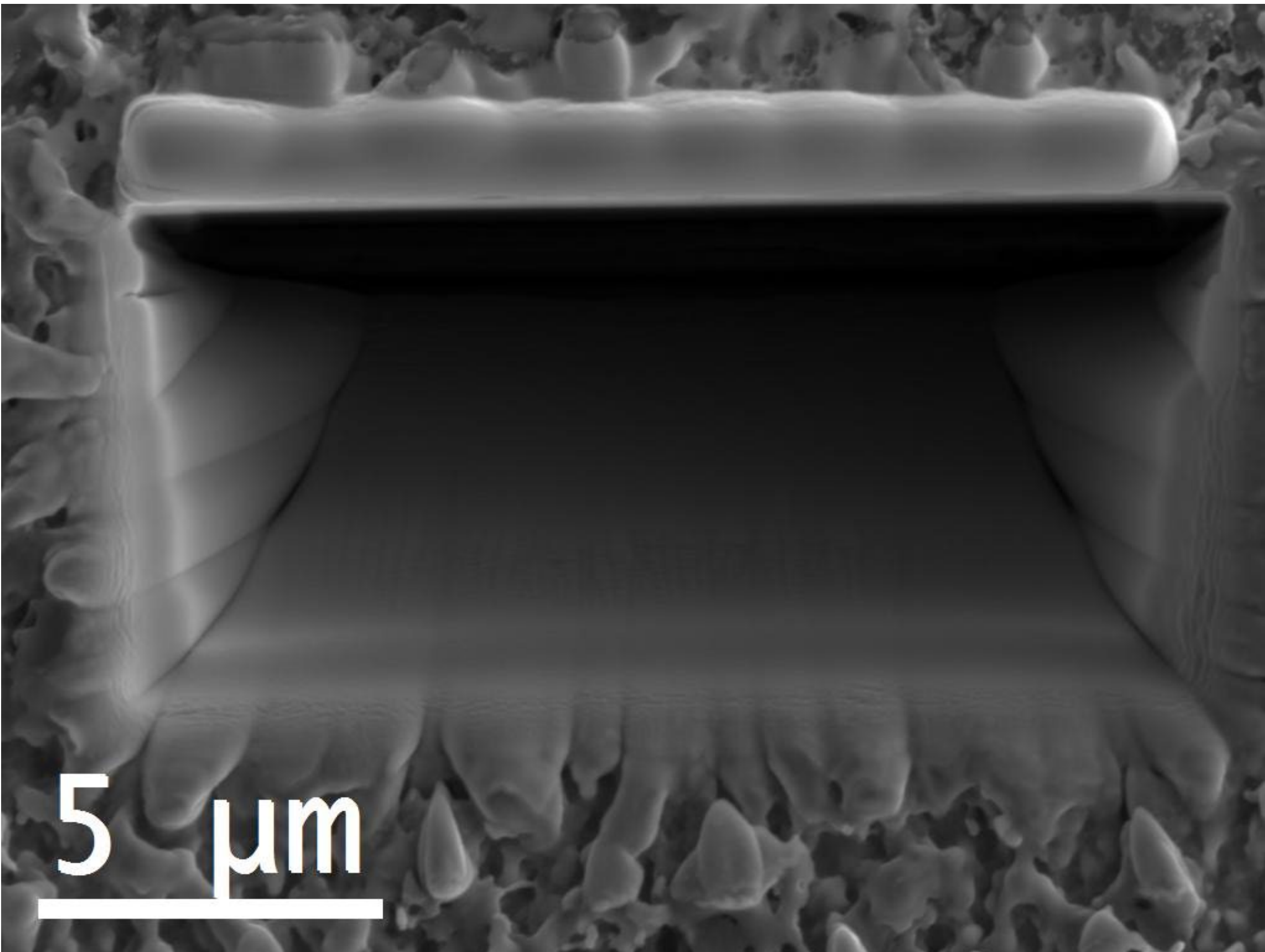


Advanced defect engineering and surface passivation for improving the carrier lifetime in femtosecond laser sulfur hyperdoped silicon



Projekt	Advanced defect engineering and surface passivation for improving the carrier lifetime in femtosecond laser sulfur hyperdoped silicon
Zuwendungsempfänger	Hochschule RheinMain University of Applied Sciences Wiesbaden Rüsselsheim Kurt-Schumacher-Ring 18 65197 Wiesbaden
Projektleitung	Prof. Dr. rer. nat. Stefan Kontermann E-Mail: Stefan.Kontermann@hs-rm.de Tel.: +49 6142 898-4546
Projektvolumen	399.185 €
Projektlaufzeit	01.11.2020 bis 30.09.2024
Förderkennzeichen	429413061

Gefördert durch

 Deutsche Forschungsgemeinschaft

Förderung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft dient der Wissenschaft in allen ihren Zweigen durch die finanzielle Unterstützung von Forschungsarbeiten und durch die Förderung der nationalen und internationalen Zusammenarbeit der Forscherinnen und Forscher. Der Förderung und Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses gilt ihre besondere Aufmerksamkeit.

Advanced defect engineering and surface passivation for improving the carrier lifetime in femtosecond laser sulfur hyperdoped silicon

Bestrahlen von Silizium mit ultrakurzen Laserpulsen in einer Schwefelhexafluorid-Atmosphäre führt zu einer schwefel-hyperdotierung des Siliziums. Durch die Schwefeldotierung können Photonen mit langen Wellenlängen absorbiert werden was die Anwendung von hyperdotiertem Silizium im Infrarot-Detektor- und Solarbereich ermöglicht. Der Laserprozess zerstört allerdings auch die kristalline Struktur des Siliziums, was die Ladungsträgerlebensdauer stark reduziert. Ziel der Projektes ist die Korrelation zwischen makroskopischen und mikroskopischen Materialeigenschaften des mittels Femtosekundenpuls schwefel-hyperdotiertem Silizium zu untersuchen und in Bezug zu den Prozessparameter zu setzen. Die dazu notwendigen makroskopischen Messungen sind die externe und interne Quanteneffizienz, sowie die Ladungsträgerlebensdauer. Die mikroskopischen sind die Untersuchung der Überschussladungsträger-Rekombination (electron beam induced current, EBIC) der tiefen Defektzustände (deep level transient spectroscopy, DLTS) sowie die strukturelle Beschaffenheit der Oberfläche (Rasterkraft- und Kelvinsondenmikroskopie, AFM und KFM) und des darunter liegenden hyperdotierten Bereichs (Raster- und Transmissionselektronenmikroskop, SEM und TEM), um die anwendungsrelevanten Defektbildungen und Defektreaktionen zu identifizieren und zu modifizieren. Durch die Charakterisierung des Materials soll neues tiefgehendes Verständnis über dieses gewonnen werden. Außerdem werden optimale Prozessparameter und eine auf das Material zugeschnittene Nachbehandlung und Passivierung entwickelt, die die Ladungsträgerlebensdauer maximieren.

Projektpartner und Aufgaben	Sitz
Hochschule RheinMain - Herstellung des Femtosekundenpuls schwefel-hyperdotiertem Siliziums - Erhöhung der Ladungsträgerlebensdauer durch geeignete Passivierung mit dielektrischen Schichten - Defect Engineering der Schwefelstörstellen durch verschiedene Nachbehandlungsverfahren und Anpassung der Prozessparameter - Defect Engineering durch Femtosekundenpuls-Überlappung	Rüsselsheim
Georg August Universität - Untersuchung der mikroskopischen, makroskopischen und oberflächenmorphologischen Eigenschaften - Korrelation der Messergebnisse	Göttingen