

Thüringer Werkstofftag 2012 am 14.03.2012 in Weimar

Abstract zum Poster

Nature of Room Temperature Photoluminescence in Silicon Nanowires

Vladimir Sivakov, Felix Voigt, Silke Christiansen

Institut für Photonische Technologien, Albert-Einstein Str. 9, 07745 Jena

Durch Nasschemisches Ätzen von Si Wafern lassen sich sowohl mannigfaltige poröse Strukturen als auch Silizium-Nanodrähte (SiNW) auf Si Substraten erzeugen. Das Verfahren besticht durch seine Einfachheit – es kommt ohne elektrochemische Vorgänge aus – und durch die Vielfalt der erreichbaren Mikro- und Nano-Morphologien. Es besteht aus zwei Stufen, einerseits einer Deposition von Silber-Nanopartikeln auf der Siliziumoberfläche aus einer Silber-Nitrat-Lösung, zum anderen aus dem Nasschemischen Ätzen des Siliziums in einer Lösung aus Flusssäure und Wasserstoffperoxid. Dieses Verfahren hat schon seine Wirksamkeit in der Verbesserung des Wirkungsgrades von planaren Silizium-Solarzellen erwiesen. Andererseits ist die extrem hohe Ausbeute von sichtbarer Photolumineszenz (PL) dieser Strukturen sehr beeindruckend. Photolumineszenz-Messungen wurden an diesen Proben mit einer Anregungswellenlänge von 488 nm durchgeführt und die Photonenflussdichte der emittierten PL wurde mit einem kalibrierten Aufbau gemessen. Sehr aufschlussreich ist das Verhalten der PL-Spektren vor, während und nach Behandlung der Proben mit verdünnter Flusssäure. Wir teilen die Zustände der PL in zwei Kategorien ein, je nachdem ob sie gegen HF Ätzung resistent sind oder nicht. Die Zustände 1 sind höchstwahrscheinlich auf Quanten-Einschränkung zurückzuführen, während die Zustände 2 mit der Si/SiO_x Grenzfläche verbunden sind oder dem SiO_x selbst, denn durch verdünnte HF wird nur die Oxidschicht von den Oberflächen entfernt. Ein zugehöriges PL-Modell wird dargestellt.