

Fortgeschrittene Methoden der Elektronenmikroskopie für die Strukturaufklärung lamellarer Strukturen in Glaskeramiken

C. Bocker, A. Keshavarzi und C. Rüssel

Otto-Schott-Institut für Materialforschung, Universität Jena

Zur Konversion von blauem LED Licht in weißes Licht werden häufig Phosphore aus Cer dotiertem Yttriumaluminiumgranat (YAG) verwendet. Wenn diese, wie gegenwärtig üblich als Pulver in Silikon eingebettet werden, sind sie aufgrund der niedrigen Wärmeleitfähigkeit und Temperaturbeständigkeit der Polymere für Hochleistungsanwendungen nicht geeignet. Gläser aus denen die gewünschte Phase auskristallisiert werden kann, besitzen hier wesentlich bessere Voraussetzungen. In Glaskeramiken des Systems $Y_2O_3/Al_2O_3/SiO_2/AlF_3/CaO/CeF_3/B_2O_3$ kann durch kontrollierte Kristallisation eine lamellare Kristallstruktur von YAG und Yttriumsilicat an der Oberfläche erzeugt werden. Die Nanolamellen wachsen von der Oberfläche aus zellartig in das Volumen und bilden eine Durchdringungsstruktur mit einem Abstand von etwa 50 nm. Diese und weitere Kristallphasen im Volumen des Materials konnten mit fortgeschrittenen Methoden im Rasterelektronenmikroskop (REM) identifiziert und charakterisiert werden. Dabei wurden Kikuchi-Beugungsmuster in Transmission (t-EBSD, TKD) am REM JEOL-JSM 7001F mit dem EDAX-Trident System (EDX, WDX, EBSD-Detektor) erzeugt und ausgewertet. Um transmittierte Elektronen im REM zu untersuchen, wurde eine TEM-Probe auf einem speziellen Probenhalter befestigt. Der Halbleiterdetektor unterhalb des EBSD-Schirms (FSD-Detektor) liefert dabei einen Materialkontrast der mit dem Z-Kontrast in Analogie zum HAADF-Detektor im STEM vergleichbar ist. Die erhaltenen Kikuchi-Muster im REM konnten mit den Beugungsbildern (CBED) im TEM korreliert werden.