

GaN MOCVD in Forschung und Produktion

B. Schineller, M. Heuken, H. Jürgensen

AIXTRON AG, D-52072 Aachen, Germany

Die vergangenen Jahre erlebten den Einzug der Halbleiter des AlGaInN Materialsystems in weite Bereiche der Optoelektronik. Grün-blaue Leuchtdioden aus InGaN bieten neue Chancen für den Einsatz als preisgünstige und stromsparende Leuchtmittel in der Anzeige- und Beleuchtungstechnik, blau-ultraviolette Laserdioden finden ihren Einsatz in optischen Speichermedien. In der Hochfrequenz- und Hochtemperaturelektronik werden Heterostruktur-Feldeffekttransistoren aus GaN-basierenden Strukturen für die Verwendung in Turbinen, Motoren und Triebwerken, sowie in strahlungsreichen Umgebungen immer interessanter.

Die metallorganische Gasphasenepitaxie (MOVPE) hat sich als die Methode der Wahl für die effiziente und kostengünstige Herstellung von Halbleiterstrukturen herauskristallisiert. Grundlagenorientierte Forschung in Universitätslabors und Forschungseinrichtungen der Industrie findet oftmals auf Einscheibenreaktoren statt (z.B. AIX 200 RF), deren Prozesse dann in der Massenproduktion auf Mehrscheibenreaktoren übertragen werden (z.B. AIX 2400 G3 HT). Hierbei werden in der MOVPE immer häufiger *in-situ*-Messmethoden eingesetzt, um die Entwicklungszeiten neuer Prozesse zu minimieren und bestehende Prozesse zu kontrollieren. In diesem Zusammenhang ist insbesondere die *in-situ*-Reflektometriemessung zu nennen, die Aufschlüsse über Wachstumsraten und Oberflächenqualitäten erlaubt.

Die Verhältnisse der Gasströmungen und Temperaturverteilungen in den Reaktortypen können heutzutage durch numerische Simulationen Aufschluss über die einzustellenden Prozessbedingungen geben. Dies ist bei der Übertragung von Prozessen von einem Reaktortyp, z.B. einem Forschungsreaktor, auf Produktionsanlagen von Vorteil.

Neben dem für die Optoelektronik überwiegend genutzten Saphirsubstrat werden eine Vielzahl alternativer Substrate untersucht. Hierzu gehört zum einen das SiC, das bereits kommerzielle Erfolge in der Nitrid-basierenden Optoelektronik feiert, zum anderen wird das aus der Halbleiterelektronik bekannte Silizium untersucht. Diese Substrate erlauben aufgrund ihrer gegenüber Saphir höheren Wärmeleitfähigkeit besonders in der Hochleistungselektronik eine bessere Verlustleistungsabfuhr.

Die AIXTRON AG arbeitet auf all diesen Gebieten eng mit industriellen und akademischen Partnern zusammen, mit dem Ziel, das AlInGaN-Materialsystem weiteren Anwendungen gegenüber zu öffnen.