

Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurden die Abscheidung von Siliziumnitrid Und Siliziumoxynitridfilmen nach dem Low Pressure Chemical Vapor Deposition (LPCVD)-Verfahren zur Integration eines optischen Gassensors optimiert und die resultierenden Schichten optisch charakterisiert. Mit den gewonnenen Abscheideparametern wurden die Wellenleiter eines Mach-Zehnder-Interferometers hergestellt, das als Signaltransformator in einem Ammoniaksensor dient. Dieser Sensor nutzt ein Heizelement aus Titan mit Aluminiumkontakte, integriert neben dem Referenzarm, um die Empfindlichkeit des Interferometers durch Ausnutzung des thermo-optischen Effekts auf das Maximum abzulegen. Ein chemo-optisch mit Ammoniak reagierendes Material wurde im Spincoating-Verfahren auf die Sensorfläche im Messzweig aufgetragen.

Im ersten Teil dieser Arbeit wurde ein Monomode-Siliziumoxynitrid-Wellenleiter mit der Imaginary-Distance-Beam-Propagation-Methode (ID-BPM) entworfen. Die Wellenleiterparameter wurden entsprechend gewählt, um das Mach-Zehnder-Interferometer mit dem Heizelement zu optimieren. Die Masken für die vollständige Struktur wurden mit dem Programm Cadence entworfen. Im zweiten Teil wurde die Abscheidung von Siliziumnitrid und Siliziumoxynitrid im LPCVD-Verfahren anhand von 45 Testwafern bezüglich der Abscheidetemperatur und der Gasströmungsgeschwindigkeit optimiert. Die Homogenität der abgeschiedenen Schichten, die Abscheiderate und die Schichtdickenvariationen wurden untersucht. Im dritten Teil wurde die Herstellung des Sensors einschließlich der wichtigsten Prozessschritte behandelt. Ebenso wurden die Wellenleiter sowie der gesamte Sensor charakterisiert. Der Heizer wurde hinsichtlich der maximal zulässigen Leistung analysiert, insbesondere die Auswirkung der Erwärmung auf den elektrischen Widerstand getestet. Schließlich wurde die Änderung des Brechungsindexes in der empfindlichen Schicht in Abhängigkeit von der Ammoniakkonzentration bestimmt. Ebenso wurden das Sensorübertragungsverhalten, die Ansprechzeit und die Empfindlichkeit des Sensors untersucht.

Zusammenfassung