

Abstract

The main aim of the thesis work is to propose novel eddy current measurement method to detect the defects buried deep inside the semiconductor wafer under test. The crystal structures and different fabrication methods have been presented for the main polytypes of silicon carbide heterostructure. Various direct contact and contactless measurement methods have been discussed in the project for testing conductors and semiconductor materials for the presence of defects or measuring their electric parameters. Finally, the model of the proposed eddy current measurement method has been presented and simulated with different probe-wafer placements, different sizes of defects and at different frequencies. The results have shown that the real part of the coil impedance varies around 3% at the tested frequency range and the possibility to detect mechanical defects buried deep inside the semiconductor material would be better with the coil probe placed under the angle relative to the tested wafer. However, according to the obtained simulation results the resolution of the system seems low for practical use and alternative models for the proposed method could be examined.

This thesis is written in English and is 40 pages long, including 3 chapters, 41 figures and 4 tables.

Annotatsioon

Pooljuhtseadiste parameetrite määramine arvutisimulatsioonide abil

Käesoleva töö eesmärgiks on uurida ringvoolude mõõtemetodi rakendatavust pooljuhtstruktuuri sügavuses paiknevate defektide avastamiseks. Töös on kirjeldatud ränikarbiidi erinevaid polütüüpe, nendel põhinevaid heterostruktuure ja difusioonkeevitusmeetodit heterostruktuuri loomisel. On toodud pooljuhtmaterjalide kontaktsete- ja kontaktivabade mõõtemetodite näiteid, mis on kasutatavad defektide olemasolu analüüsiks. Pikemalt on kirjeldatud ja analüüsitud ringvoolude meetodit ning arvutisimulatsiooniga uuritud defekti avastamise võimalikkust erineva pooli asetuse ja defekti ulatuse osas erinevatel sagedustel. Simulatsioonitulemused näitavad defekti avastamise paremat võimalust pooli asetsemisel 90° erineva nurga all pooljuhtmaterjali pinna suhtes (sõltuvalt defekti ulatusest simulatsioonidel kasutatud sagedustel erinevused pooli komplekstakistuse aktiivosas kuni 3%). Siiski on praktiliseks kasutamiseks defekti eristatavus madal ning eeldab kasutatud meetodi mõõtesüsteemi täiustamist.

Lõputöö on kirjutatud inglise keeles ning sisaldab teksti 40 leheküljel, 3 peatükki, 41 joonist, 4 tabelit.