

氏名	楠山 純平		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	第 585 号		
認定課程名	防衛大学校理工学研究科後期課程		
学位授与年月日	平成 30 年 8 月 24 日		
論文題目	大径ウエハのロータリ研削に関する研究		
審査担当専門委員	(主査) 東京工業大学	特任教授	齋藤 義夫
	金沢工業大学	教授	影山 和郎
	東京大学	教授	柳本 潤

審査の結果の要旨

半導体デバイスは、幅広い分野の工業製品に多数利用されており、この半導体デバイスの基板となるシリコン(Si)ウエハの品質向上と安定供給が望まれている。Siウエハの裏面加工にロータリ研削が適用され、ウエハの損傷低減、加工精度および加工能率の向上に対する要求が増大しているが、加工状態の解明が難しく、加工条件の最適化が遅れている。さらに生産性向上の観点から、Si ウエハは大径化が進み、2020 年にはφ450mm になると予想され、450 mm Si ウエハ加工用のロータリ研削盤の開発が急務とされている。そこで、本論文では大径ウエハのロータリ研削の実用化を目標に、加工特性を適切に評価できる無次元数について検討するとともに、450 mm Si ウエハ加工用ロータリ研削盤の開発を行い、その実用化における課題について研究している。

その結果、従来は砥石回転数 N とウエハ回転数 n の比 N/n を用いて評価されていたが、ロータリ研削における砥粒運動を考慮した無次元数として、1つの砥粒がウエハ上を通過する長さ L とその間に切り込む深さ D の比である砥粒貫入角度 D/L を提案した。この D/L を用いることにより、算術平均高さなどの研削特性を適切に評価することでき、高能率な加工条件を導出できることを明らかにした。また、ロータリ研削盤の開発では、ウエハの大径化に伴い考慮すべき設計仕様を検討し、工作機械全体のループ剛性の向上、砥石軸およびロータリテーブル用モータの高出力化などの重要性を示し、著者らが開発した高剛性の水静圧ロータリ研削盤が450 mm Siウエハの裏面研削に適用できる性能を有していることを実証した。

以上により、本研究では大径ウエハのロータリ研削における無次元数として砥粒貫入角度を提案し研削特性を評価するとともに、水静圧ロータリ研削盤の開発により、450 mm Si ウエハの裏面研削の可能性を示唆し、実用化における多くの知見を得ている。これら成果は半導

体加工技術の発展に寄与するもので、工業的及び工学的に高く評価できる。よって、学術的価値は高く博士(工学)として合格と判断した。