

Title	シリコン単結晶の鏡面ラツピングに関する研究
Author(s)	肥田, 満
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/30121
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

【22】

氏名・(本籍)	ひだみつる 肥田満
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 1985 号
学位授与の日付	昭和 45 年 3 月 30 日
学位授与の要件	工学研究科精密工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	シリコン単結晶の鏡面ラッピングに関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 津和 秀夫 (副査) 教授 副島 吉雄 教授 田中 義信 教授 築添 正 教授 長谷川嘉雄 教授 山田 朝治

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、シリコン単結晶の鏡面加工，ならびにその生成機構，とくにこれまで研究のおこなわれていない完全鏡面〔電子顕微鏡（倍率：4,000倍），あるいはくり返し反射干渉縞（最小測定あらさ：Hmax 0.01 μ ）においてまったくきずの認められない鏡面を呼称〕加工，およびその生成機構について追求したもので，序論，本文 2 編，および総括からなっている。

序論においては，シリコン単結晶の鏡面加工の必要性和直面している問題点，さらに本研究の目的と意義について述べている。

第 1 編は，4 章よりなっているが，種々の加工条件による高能率加工と完全鏡面加工について述べ，適性加工指針を与えている。まず高能率加工では，鑄鉄ラップ加工，ポリエステル・ラップ砥石加工，電解鏡面ラッピング加工を実施している。とくに電解鏡面ラッピング加工によって，短時間に加工変質層のほとんどない鏡面を得ることができた。ただし，電気化学的作用を応用しているので仕上面あらさは Hmax 0.08 μ 程度の鏡面である。つぎに完全鏡面加工では，とくに均一的な微細砥粒加工を企図した液中加工を試み，加工には長時間を要するが，確実に完全鏡面加工が可能になった。

第 2 編は，前編で加工した試料とくにこれまで研究がなされていない完全鏡面の生成機構を追求したもので，4 章よりなっている。

まず高能率加工面と完全鏡面加工面の加工変質層を種々の方法で測定し，それより鏡面の生成機構を考察している。とくに完全鏡面加工による変質層はきわめて薄いことのため，その測定にはラング・カメラによる X 線回折顕微法を応用した新しい方法を試みた。その結果，完全鏡面では加工変質層は認められず，塑性的加工ではないことを明らかにした。つぎに鏡面生成に対するラップ剤の化学的作用について研究し，その結果常用のラップ剤を用いた加工では化学的作用は

存在しないし、また完全鏡面生成には化学的作用は必要としないことを明らかにした。さらに完全鏡面生成の機構を知るため、結晶軸方位を変えて加工を実施し比較検討している。その結果、結晶軸方位の影響は著しく、完全鏡面生成の主体は微小へき開作用によるもので、その集積からなることを明らかにした。したがって、完全鏡面とは巨視的な面であり、超微視的 (\AA オーダー) には結晶軸方位により異質の面であることが推論された。

総括においては、以上の結果をまとめて述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文はシリコン単結晶を完全鏡面にラッピングする工学的方法の開発と完全鏡面の生成機構に関する実験的な研究である。著者は能率よく完全鏡面をえるために、全く新しい方法として、電解ラッピングによる電気化学的方法の後に液中ラッピングによる機械的方法をとる一連の加工法を研究した。またこの完全鏡面の生成は、超微小へき開作用によることを実験的に確かめている。これらの結果は直ちに工場に应用できるし、また鏡面生成機構の解明は、この問題についてきわめて著しい知見を与えるものであり、工業上ならびに工学上貢献するところが大きい。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。