



|              |                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | レーザ微細加工技術とその半導体生産への応用に関する研究                                                                                                                     |
| Author(s)    | 宮内, 建興                                                                                                                                          |
| Citation     | 大阪大学, 1985, 博士論文                                                                                                                                |
| Version Type |                                                                                                                                                 |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/35114">https://hdl.handle.net/11094/35114</a>                                                             |
| rights       |                                                                                                                                                 |
| Note         | 著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。 |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

|         |                              |          |         |    |
|---------|------------------------------|----------|---------|----|
| 氏名・（本籍） | みや                           | うち       | たて      | おき |
|         | 宮                            | 内        | 建       | 興  |
| 学位の種類   | 工                            | 学        | 博       | 士  |
| 学位記番号   | 第                            | 7038     | 号       |    |
| 学位授与の日付 | 昭和60年11月29日                  |          |         |    |
| 学位授与の要件 | 学位規則第5条第2項該当                 |          |         |    |
| 学位論文題目  | レーザー微細加工技術とその半導体生産への応用に関する研究 |          |         |    |
| 論文審査委員  | (主査)<br>教授 長谷川嘉雄             |          |         |    |
|         | 教授 梅野 正隆                     | 教授 井川 直哉 | 教授 森 勇蔵 |    |

### 論文内容の要旨

本論文はLSI生産にレーザー微細加工技術を応用することを目的として、基板上に形成された薄膜の加工特性について検討した結果をまとめたもので、7章からなっている。

第1章は緒論で、本研究に関する従来の研究について述べ、本研究の目的と意義を明らかにしている。

第2章では、基板上に形成された金属薄膜のパルスレーザービームによる除去機構を検討し、気化した一部金属の蒸気圧により、溶融した大部分の金属と隣接する基板材料が除去されること、また除去に要する時間より長いパルスのレーザーを用いると基板に損傷を与え、この時間より十分短い窒素レーザー励起色素レーザーを用いると、Si基板に損傷を与えることなくAl膜を除去できることを明らかにしている。

第3章では、Arレーザーの微小スポットを反転プリズム方式光スキャナーで走査し、ガラス基板上のCr膜を除去する方法の検討を行ない、良好な除去の条件を明らかにしている。

第4章では、窒素レーザー励起色素レーザーと矩形開口投影光学系を用いてガラス基板上のCr膜の除去特性を検討し、矩形開口の投影寸法、レーザー・パワーならびに加工寸法の間に一定の関係があることを明らかにしている。

第5章では、窒素レーザー励起色素レーザーと矩形開口投影光学系を用いてSi基板上のAl配線の加工特性を検討し、Si基板に損傷を与えず、周辺の機能素子にも影響を与えない配線切断条件を明らかにしている。

第6章では、窒素レーザー励起色素レーザーと矩形開口投影光学系を用いてLSI中の高抵抗Poly-Siをレーザー加熱拡散により低抵抗化する検討を行ない、大容量のメモリLSIの欠陥ビット救済に適用するための回路プログラミングの条件を明らかにしている。

第7章は結論であって、本研究によって得られた結果を総括して述べたものである。

### 論文の審査結果の要旨

本論文はレーザ微細加工技術とその半導体生産への応用に関する一連の研究の成果をまとめたもので、その主要な成果を要約すると次のとおりである。

すなわち、基板上に形成された金属薄膜のレーザによる微小除去加工の時間経過と損傷の発生機構を基礎理論と実験により明らかにしている。また、この加工機構に基づき加工時に発生する半導体素子の損傷を避ける加工法を提案し、これを実験的に確認し、加工機構の正しいことを実証している。

また、これらの基礎検討に基づき、レーザ微小スポットの走査および矩形開口を投影することにより、ガラス基板上およびSi基板上のCr膜、Al膜およびPoly-Si膜の高精度な加工技術を開発し、ホトマスクの修正、LSIのデバッグおよび大容量メモリのビット救済に適用する実用技術を確立している。

以上のように、本論文は近年急速な微細化、高集積化をとげつつあるLSIの生産に対してレーザ微細加工を適用することを目的として理論的および実験的検討を行ない、学術的に興味ある新しい知見を得るとともに、実用上有用な多くの基礎資料を得、また、これらに基づき実用化を果たしたものであって、半導体生産技術の発展に寄与するところが多い。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。