



Title	電子ビーム励起化学反応の超小型電子回路素子製造技術への応用に関する研究
Author(s)	谷井, 靖夫
Citation	大阪大学, 1971, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30384
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">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名・(本 籍)	谷 井 靖 夫
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 2 3 1 5 号
学位授与の日付	昭 和 46 年 3 月 25 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	電子ビーム励起化学反応の超小型電子回路素子製造技術 への応用に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 菅田 栄治 (副査) 教 授 中井順吉 教授 三川 礼

論 文 内 容 の 要 旨

従来の微細パターン形成の手段であった写真蝕刻法には、可能な最小加工寸法に限度があり、今日の超小型電子回路素子をさらに小型化するためにはその役割を果すことができなくなっている。電子ビーム励起化学反応を利用した加工法はこの写真蝕刻法に代って、さらに微細な超小型電子回路素子を作るための唯一の手段であると考えられている。本研究では電子ビーム励起化学反応を、超小型回路素子の製造技術に応用することについて検討を行なっている。

第1章では、従来の超小型電子回路部品製造にとって、重要であった写真蝕刻法の難点について述べ、電子ビーム励起化学反応を利用した加工法が、この難点を解決することや、さらに電子ビームを用いた場合の新しい利点について考察し、本研究の意義を明らかにしている。

第2章は、電子ビーム衝撃による化合物の分解に関する研究について述べており、種々の金属原子を含む化合物を電子ビーム衝撃によって非熱的に分解し、基板上に金属膜を分解析出させた研究結果について記している。分解析出した膜の導電性、形状、下地との合金化等についていくつかの知見を得ている。

第3章は、電子ビーム衝撃による、有機物の架橋に関する研究について述べており、まず秀れた特性の電子ビーム露光材を開発するための基礎的な研究として感光性樹脂を光露光および電子ビーム露光した時の化学結合変化を調べ、これを基にしてシリコンを電子ビーム露光材として選びだした過程と、このシリコンを電子ビーム露光材とした時の電子ビームに対する感度を調べたところ良い結果が得られたことを述べている。さらにまたシリコンを電子ビーム露光材としてだけでなく、絶縁膜として用いるための基礎的資料として、シリコンが電子ビーム照射を受けたときの化学結合変化について赤外分光分析法と、発生ガスの質量分析法を用いて調べた結果について述べている。

第4章は、シリコンの電子ビーム露光材としての応用に関する研究について述べており、電子ビーム露光したシリコンが、化学エッチレジスト膜として、またイオンエッチレジスト膜として秀

れた耐薬品性、耐イオン衝撃性を示し、実際のエッチング例で極めて良い分解能を示すことを明らかにしている。また電子ビーム露光したシリコンを電子回路素子の絶縁膜としてそのまま用いるための基礎的な資料としてシリコンの誘電特性について調べ、良い結果を得ている。

第5章は電子ビーム露光したシリコンを用いた半導体素子に関する研究について述べており、第4章までに得られたシリコンに関する研究結果の実用例として、シリコンを用いた金属—絶縁膜—半導体のサンドイッチ構造のダイオードを作り、このダイオードの容量—電圧特性に記憶の機能があることを、また半導体のpn接合が表面に露出する部分にかぶせれば、接合保護膜として役立つことを明らかにしている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、電子ビーム励起化学反応の基礎的な現象と、その超小型電子回路素子製造技術への応用について取扱ったものである。特にシリコンを電子ビーム露光材として用いるという着想を得てその実用性を明らかにするために化学エッチレジストやイオンエッチレジストとして用いた場合超小型電子回路素子の微細パターン形成に役立つことを明らかにするとともに、シリコンを直接電子回路素子中の絶縁膜として用い得ることを明らかにしている。さらに電子ビーム露光したシリコン絶縁物を用いた半導体素子を試作し従来のものと同等または異なる特性をもつことを確かめて研究結果の実用性を明らかにしている。これらの結果は、高性能の超小型電子回路素子を製造する新規の技術として重要な意味をもっており、本論文は博士論文として価値あるものと認める。