

Title	Design and Development of High Performance Positive Photoresists
Author(s)	花畑, 誠
Citation	大阪大学, 1993, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/38269
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。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏 名	花 畑 誠
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 0 5 4 5 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 5 年 3 月 2 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第2項該当
学 位 論 文 名	Design and Development of High Performance Positive Photoresists (高性能ポジ型フォトレジストの設計と開発)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 城 田 靖 彦 教 授 竹 本 喜 一 教 授 柳 田 祥 三 教 授 横 山 正 明 教 授 高 椋 節 夫 教 授 新 原 皓 一

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、半導体集積回路の製造に用いられる新しい高性能ポジ型フォトレジストの開発を目指して、その基本成分であるノボラック樹脂としてどのような種類、構造のものが適しているのかを見いだすとともに、これまで未解明であったポジ型フォトレジストの像形成のための溶解抑止メカニズムを明らかにすることにより、高性能ポジ型フォトレジストの設計指針を得ることを目的として行った研究結果をまとめたものであり、序論、本論4章、および総括からなっている。

序論では、本研究の背景、目的について述べている。

第1章では、主としてクレゾールノボラック樹脂につき、分子量、クレゾール異性体比、メチレン結合の位置、分子量分布、ノボラック樹脂/ジアゾナフトキノン誘導体の配合比とレジスト性能との関係について論じている。

第2章では、高性能ポジ型フォトレジスト用ノボラック樹脂の原料としてどのようなフェノール類が適しているのかについて調べた結果を述べ、それらの選択則を提案している。

第3章では、“断面露光法”と名付けた新しい手法を導入することにより、溶解抑止メカニズムとして、ノボラック樹脂とジアゾナフトキノン誘導体とのアゾカップリング反応が主であることを述べている。

第4章では、第3章で解明した溶解抑止メカニズムをもとに、高性能ポジ型フォトレジストを設計するために“石垣モデル”と命名した新しいモデルを提出し、このモデルでポジ型フォトレジストの現像過程が統一的に説明できることを述べている。さらに、第1章～第3章で得られた知見をもとに開発した新しい高性能ポジ型フォトレジスト“スマイレジストPFX-15”について述べている。

総括では、本研究で得た知見をまとめている。

論文審査の結果の要旨

ポジ型フォトレジストは、現在の情報化社会を支えている半導体デバイスの製造に欠かすことのできない材料である。半導体は年々、高集積化、微細化が進み、その製造に用いられているポジ型フォトレジストにおいてもより一層の性能向上が求められている。

本論文は、新しい高性能ポジ型フォトレジストの開発を目指して、その基本成分であるノボラック樹脂としてどのような種類、構造のものが適しているのかを見いだすとともに、これまで未解明であったポジ型フォトレジストの像形成のための溶解抑制メカニズムを明らかにすることにより、高性能ポジ型フォトレジストの設計指針を得ることを目的として行った研究結果をまとめたものであり、その成果を要約すると次のとおりである。

- (1) ノボラック樹脂の諸因子（分子量、クレゾール異性体比、メチレン結合の位置、分子量分布、ノボラック樹脂／ジアゾナフトキノン誘導体の配合比）がレジスト性能にどのような影響をおよぼすかを明らかにするとともに、レジスト性能を向上させるいくつかの具体的手法を見いだしている。
- (2) 高性能ポジ型フォトレジスト用ノボラック樹脂の原料としてどのようなフェノール類が適しているのかを明らかにし、フェノール類について選択則を提案している。
- (3) “断面露光法”と名付けた新しい手法を導入することにより、これまで未解明であった非露光部の溶解抑制メカニズムとして、ノボラック樹脂とジアゾナフトキノン誘導体とのアゾカップリング反応が主であることを明らかにしている。
- (4) 明らかにした溶解抑制メカニズムをもとに、高性能ポジ型フォトレジストを設計するために“石垣モデル”と命名した新しい現像モデルを提出し、このモデルでポジ型フォトレジストの現像過程が統一的に説明できることを見いだしている。さらに、得られた知見をもとに、新しい高性能ポジ型フォトレジスト“スミレジスト PFX-15”の開発に成功している。

以上のように、本論文はレジストの高性能化のための新しい方法論ならびに設計指針を見いだすとともに、これらに基づいて新しい高性能ポジ型フォトレジストの開発に成功しており、有機材料化学、高分子化学の発展に寄与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。