

産学官協働ローカルイノベーション創出事業(技術研究) 低コストで環境負荷の低い微細加工工程に関する研究とその応用に向けた検討

半導体デバイスの製造では、高価な設備を用いること、大量のエネルギーや温室効果ガスを必要することが課題となっている。

そこで、低コスト、Siの異方性エッチングが可能、温室効果ガスをしないなどの利点を持つメタルアシストエッチング法(MacEtch法)による微細加工法について検討を行った。

MacEtch法: Si基板の上に貴金属(Ag、Au等)触媒をパターニング、フッ酸と酸化剤(H₂O₂)を含む溶液に浸すことで触媒直下のSiを選択的にエッチングする手法。



図1 プロセス図

プロセス手順

ナノインプリント法と金属ナノ粒子を用いて金属触媒のパターニングを行い、MacEtch法によりSiの微細加工を行うプロセスを提案した(図1)。

- ① Si基板にレジストを塗布
- ② ナノインプリント法でパターンを形成
- ③ 金属粒子分散液を塗布
- ④ MacEtch法によりSiの微細加工を行う

金属粒子の粒子間からエッチング液が被加工部まで到達、液交換が行われることでエッチングが進むと考えられる。

結果

今回提案したプロセスによりSiの微細加工を行った結果を図2に示す。表面に1 μmライン&スペース、ホール、ドットパターンが形成された。

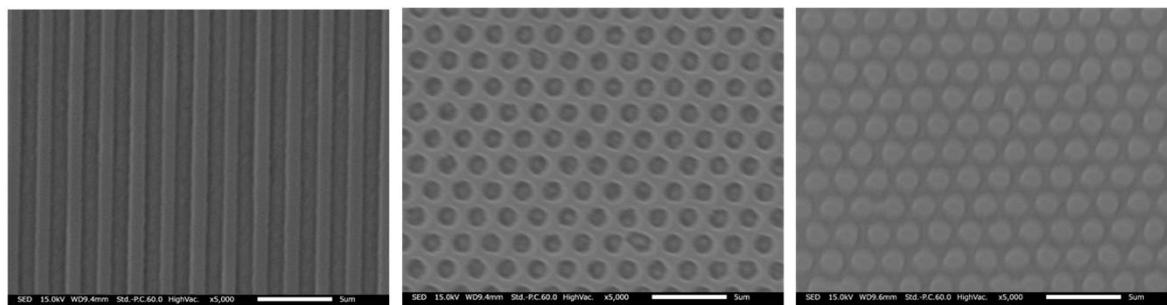


図2 MacEtch法によりエッチングしたSi

ナノインプリント法により貴金属触媒ナノ粒子をパターニングし、MacEtch処理によりSiに微細加工を施すプロセスを提案し、選択的エッチングが可能であることを示した。一方、加工レートは低く、レートの改善が必要であることが分かった。