

〔電気システム工学〕

35-14 誘導結合型プラズマエッチング装置を用いた高アスペクト比 SiO₂ コンタクトホール形成

電気システム工学科 教授 久保田 弘
助教授 中田 明良
大学院自然科学研究科 前期課程 木原 健雄

L S I 技術の進展は極めて速く、毎年その集積度は増している。これは言うまでもなく微細加工技術の発展によるところが大きく、今後も微細加工技術の発展が望まれている。デバイスの集積度を上げるためには、加工形状の微細化とともに、高さ方向に積み上げていくことが必要となってくる。このため、下地と配線層とを接続するコンタクトホールのアスペクト比は、増加傾向にある。そこで本研究では、誘導結合型プラズマエッチング装置 (ICP) を使い、SiO₂ 膜において、ホール径0.1 μ m以下で、アスペクト比10以上のコンタクトホールの形成を目指している。このような形状を実現するには、プラズマ中で生成されるイオンや中性粒子の制御が重要となってくる。なぜなら、ホール内における粒子輸送過程においてホール側壁での反応や吸着により、エッチングの進行に伴いホール形状が変化したり、ホール底への到達粒子種が変化してくるからである。SiO₂ 膜のホール加工において、CF₄ ガスを用いてエッチングを行うと、中性ラジカル種は等方的に基板に入射してくるが、エッチング反応が進行しているホール底部には高アスペクト比のホール内を輸送されていく必要があるため、ホール側壁との反応や付着確率がプロセス特性に影響を与える。CF_x イオンが SiO₂ のエッチングにおいて重要であるが、CF₄ ガスプラズマ中でこれらのイオン・ラジカル種を生成する際には、Fラジカルが同時に生成してしまう。Fは基板にFラジカルやCF_x という形で供給され、SiO₂ エッチング速度と相関のある重要な活性種であるが、マスクとして使用するレジストやホール底のシリコンなどともよく反応しエッチングしてしまうと推測される。このため、SiO₂ だけを選択的にエッチングするためには、極力Fラジカル密度を減らしCF_x イオン・ラジカルの密度を高めることが重要であると考えられる。

(第49回応用物理学関係連合講演会, 2002. 3. 27)