

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
シーズ育成タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 超高速・超低消費電力 LSI 向けナノ界面制御超低抵抗率 Cu 配線技術の確立
プロジェクトリーダー	: ティーイーアイソリューションズ株式会社
所属機関	: ティーイーアイソリューションズ株式会社
研究責任者	: 大貫仁(茨城大学)

1. 研究開発の目的

微細化技術が進行する Si 半導体において、LSI の高速性能化が半導体メーカーの熾烈な競争点となっている。微細化に伴う Cu 配線幅は、技術・コストの両面からLSI性能に大きく影響する為最重要技術である。しかし、現状プロセスでは抵抗率の増大により、配線幅には下限問題が有りブレイクスルーが無かった。

今回の Cu 配線材料の超高純度化研究において、抵抗率を半減し、2倍の高速動作を可能にする見通しのもと、アニール時の粗大結晶粒形成の確認、不純物の影響を極小とするプロセス技術の開発・検証を行う。

本開発で得られる究極の超高速・超低消費電力システム LSI は、携帯電話、インターネット、デジタル家電による情報の提供、セキュリティーの向上に大きく寄与できることに加え、環境負荷の低減、エネルギー問題の軽減等、消費者への利便性の向上が大幅に期待でき、日本国内はもとより世界の人々の生活環境の向上に大きな寄与をもたらすと考えられる。

2. 研究開発の概要

①成果

研究開発目標	達成度
① 超高純度(9N)硫酸銅の作製 結晶粒径粗大化抑制元素を明らかにし、これらの抑制元素を除外した9N超高純度硫酸銅めっき液の作製及び Cu 配線抵抗の評価	① 結晶粒均一・粗大化を阻害する元素を計算シミュレーション及びめっき膜のナノ粒界に析出する不純物元素の解析により明らかにし(Fe,Cl,O 等)、超高純度硫酸銅作製のための指針を確立し、9N超高純度硫酸銅めっき液を作製した。本めっき液で作製した Cu 配線抵抗率は従来より配線幅 50nmでの Cu 配線抵抗率は現流品(6N)よりも 45%低減できることを見出した。(達成度 100%)
② Cu 配線の抵抗率 添加剤の最適化による Cu 配線抵抗率の低減(50%以上低減)	② めっき液のより一層の高純度化をはかるため添加剤種類及び量の最適化を検討した。レベラーを 1/10 に低減し、①で作製しためっき液に添加し、研究規模のめっき装置で Cu 配線を作製。従来より配線幅 50nmでの Cu 配線抵抗率は現流品(6N)よりも 59%低減できることを見出した。達成度(100%)

<p>③ 量産試作めっき装置での実証 12 インチウエハ対応めっき装置での実証(50%以上低減)</p>	<p>③ 最適添加剤を用い、量産試作用めっき装置用に量産試作用 150L のめっき液を共同研究社のめっきメーカーと共同で試作。12 インチウエハに Cu 配線を作製し、配線幅 50nmでの配線抵抗率は現流品(6N)よりも 59%低減できることを確認した。(達成度 100%)</p>
--	---

②今後の展開

本研究で得られた知的財産のライセンス対策を進めるとともに、TSV 等広く配線技術への適用拡充を図る。

3. 総合所見

当初の目標は概ね達成しているが、現状ではイノベーション創出の可能性は低く、今後、企業化に向けた取り組みが必要である。

抵抗率低減の目標を達成し、科学的にも明確になっており評価できる。実用化に向けては、信頼性の確認や製造コストの低減への取り組みが必要である。

事業化の可能性は有るが、方向性がまだ明確でなく検討が不十分である。ユーザ企業との連携構築など、今後の取り組みに期待する。