

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名：

新規化学結合を用いるシリコン薄膜太陽電池

2. 研究代表者名：

小林 光 大阪大学産業科学研究所 教授

3. 研究概要

半導体中の欠陥準位を新規化学結合”Si-CN結合”等を形成することによって消滅させ、半導体デバイスの高性能化を行う。欠陥準位は、KCN、HCN等のシアン化合物の溶液に半導体を浸漬するという簡単な処理方法(「シアン処理法」)を用いる。シアン処理によって、多結晶シリコン、単結晶シリコン、アモルファスシリコンを用いた各種太陽電池やLSIの基本構造である金属-酸化物-半導体(MOS)デバイスの性能のみならず、Cu₂Oなど他の半導体の性能も向上できることを見出している。

4. 中間評価結果

4-1. 研究の進捗状況と今後の見込み

太陽電池性能が劣化する原因を突き止め、シアン処理によって半導体中の欠陥準位が消滅すること、またこの処理法が他の半導体にも適用出来ることを発見した功績は高く評価できる。当初の目標よりも、実験データの集積が進んでおり、研究の進捗度は高いと評価できる。

4-2. 研究成果の現状と今後の見込み

KCN、HCNなどのシアン化合物溶液に半導体デバイスを浸漬するだけの簡単な操作で、新しくSi-CN結合などを作り、半導体中の欠陥準位を消滅させ、デバイスの性能を向上させる新たな技術を開発した。当初の狙いである太陽電池性能の向上のみならず、LSI、TFTなどの製造プロセスの環境負荷低減などにも寄与し得る技術であることが解ってきた。今後は、毒性の強いシアンの廃水処理方法などを含めて、全体のシステムがどうなるか、コストなどの問題が残っている。

4-3. 今後の研究に向けて

実験室レベルでの太陽電池変換効率の向上は認められるが、工業的に実施する場合には、シアン排水処理を含めて、どのようなプロセス、システムになるのか、実用化に向けての検討が必要であろう。太陽電池メーカーなどとの協力関係の構築が望まれる。

4-4. 戦略目標に向けての展望

資源循環・エネルギーミニマムという戦略目標に対しては、特にアモルファス太陽電池の光劣化防止技術の開発は、自然エネルギー利用技術の中でも重要な懸案事項であり、このテーマの推進に関しては時宜に適っている。

4-5. 総合的評価

シリコン薄膜太陽電池の大幅な性能向上を目指して、シリコンの格子欠陥に CN イオンを注入し、欠陥準位を消滅させることに成功したことは独創性に富み、画期的なことである。今後は、CN イオンに代わる、より安全な物質の探索、メーカーとも連携した工業化へのアプローチが望まれる。報文中に kW と kWh の混同が散見されるので注意のこと。