

導電性ダイヤモンド合成技術 の開発

特 許

表面・化学技術グループ 長坂浩志

1. 独自の熱フィラメントCVD装置の開発
2. ボロンドープダイヤモンド高速成膜技術の開発
3. ボロン濃度制御による電気化学的特性の把握

目的

ボロンドープダイヤモンド(BDD)電極は、化学的安定性が高く、大きな酸素過電圧をもつことから、①難分解性物質を含む有機物の分解、②微生物で対応できない廃液処理および③微量環境汚染物の高感度検知などに期待されています。本研究では、BDD高速成膜技術を開発すると共に、開発BDD電極の電気化学的特性を把握しました。



内容

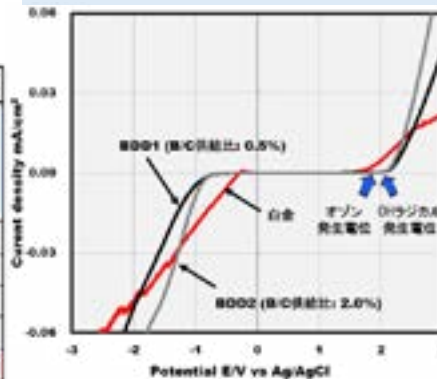
①ボロンドープダイヤモンド(BDD)成膜速度:3-4 $\mu\text{m}/\text{h}$ (従来技術の10倍以上)

②BDD電極:白金に比較して広い電位窓(水素、酸素が発生しない領域)。大きな酸素過電圧 \rightarrow オゾン水、OHラジカル生成

③BDD電極により、微生物処理できない廃液処理が可能

表1. 開発BDD電極と従来技術

| | 開発BDD電極 | 他社製BDD電極 |
|-------|---|---|
| 外観 |  |  |
| 基板 | 3inch Si wafer | 2inch Si wafer |
| PCD膜厚 | 100 μm | 2-3 μm |
| 電気抵抗 | 3-5 Ω | |
| B添加量 | 4500 ppm | 500-1,000 ppm |
| 成膜速度 | 5 $\mu\text{m}/\text{hr}$ | 0.1~0.2 $\mu\text{m}/\text{hr}$ |
| | 高速成膜(従来の10倍以上) | |

図1. BDD電極および白金の電位 vs. 電流曲線 (0.2M HNO_3)

微生物で分解できない汚濁物質の例

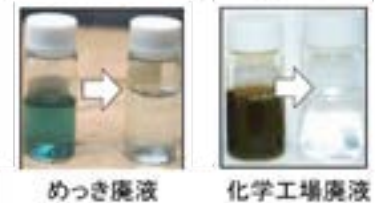


図2. BDD電極の廃液処理例

新規性・優位性

- 独自の熱フィラメントCVD装置(複数の加熱フィラメント線の張架機構および基板ホルダー上下機構を具備)の開発
- 高速成膜(従来技術の10倍以上)技術の開発

産業への展開・提案

- ① オゾン水生成器および微生物処理できない廃液処理用ダイヤモンド電極
- ② 微量生体物質・環境汚染物質の検出器

関連した知財

特許第5803003号

共同研究者 渡部友太郎(ロボット企画グループ)、寺西義一(表面・化学技術グループ)、中村勲(機械技術グループ)