

オゾン水生成用ダイヤモンド電極の高品質化

High quality diamond electrodes for ozone water generation

○西川 直宏、守田 俊章、栗原 香
株式会社サイオクス

1. はじめに

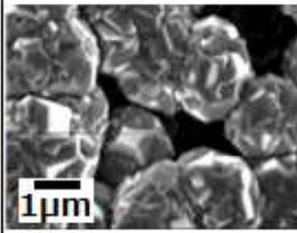
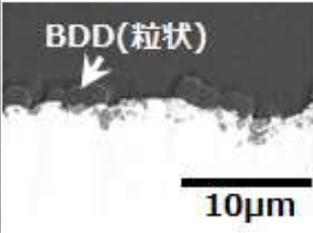
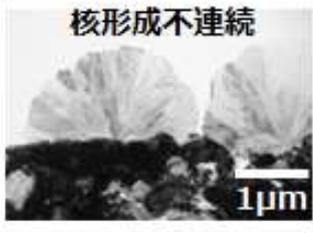
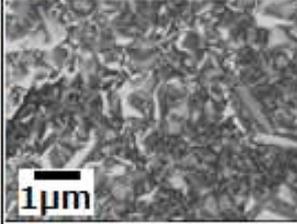
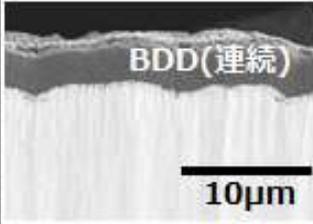
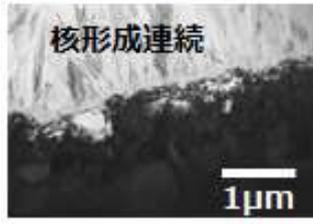
当社では従来から事業としている化合物半導体薄膜技術を 2018 年より多結晶ダイヤモンド薄膜に展開し、ホウ素ドープダイヤモンド(BDD)電極を用いたセンサ及び電解電極の開発を行っている。BDD 電極はオゾン水電解生成、オゾン水濃度測定[1]の両方が可能であるが、使用する基板や必要な性能は生成電極とセンサでは異なり、生成電極の基板は Nb が広く用いられ、電極の耐久性が要求される。

2. 課題と解決方法

オゾン水生成電極で電解生成を繰り返すと BDD 膜が基材から剥離しやすくその抑制が必要である。BDD 成膜過程 (Nb の表面処理～ダイヤモンド初期核～成膜) では界面に NbC 領域が形成され、それがダイヤモンドの核発生起点となる一方、NbC はオゾン水により酸化されやすく剥離の原因になる。今回成膜前の Nb の表面処理を変えることで、BDD 膜が隙間の多い粒子状から緻密な連続膜まで変化することを見出した。後者は BDD 下部の NbC 領域にオゾン水が触れにくいため、オゾン水生成電極として耐久性向上が期待できる。

3. 実験と結果

表 1 異なる表面処理の Nb 基板上に成膜した BDD 観察結果

	表面SEM像	断面SEM像	断面TEM像
サンプル A			
サンプル B			

Nb の表面処理条件を変えた 2 種類のサンプルを準備した (A, B)。成膜前の凹凸の程度はほぼ同等としつつ、Nb 表面の機械加工度合い (ダメージ量) を変化させた。その後両サンプルを同条件でホットフィラメント気相成

膜(HFCVD)装置に投入し、CH₄とH₂、トリメチルボラン(TMB)を供給して表面を炭化、続いてBDD膜を成膜した。完成後のサンプルAではBDD結晶が粒状でNb下地露出箇所が多く、断面SEM、TEMから核形成起点が離散的であったが、サンプルBでは成膜界面から緻密で核形成起点密度が高く、4µm程度の薄膜で基板の露出が全く見られない良好なBDD膜が形成されていることがわかった。以上よりNbの表面処理を最適化することにより、短時間の成膜でピンホールのないBDD薄膜が実現できた。

4. 参考文献

[1]栗原他 本会議口頭講演 No. 9