

18a-D6-3

通電加熱陰極を用いた直流プラズマ CVD 装置による ヘテロエピタキシャルダイヤモンドの長時間成長

Long Time Growth of the Heteroepitaxial Diamond

by Direct Current Plasma CVD Apparatus with Heated Cathode

¹青山学院大学、²トウプラスエンジニアリング(株)

○池田 仁美¹、市川 公善¹、児玉 英之¹、鈴木 一博²、河野 省三¹、澤邊 厚仁¹

¹Aoyama Gakuin Univ., ²TOPLAS ENGINEERING Co.,Ltd.

H.Ikeda¹, K.Ichikawa¹, H.Kodama¹, K.Suzuki², S.Kono¹, A.Sawabe¹

E-mail: snb35926@nifty.com

はじめに： 直流プラズマ CVD 法でダイヤモンド成膜を行う場合、プラズマの発生する陰極先端は 2200 °C 以上の高温である。しかし、それより低温の部分にはグラファイトが析出し、陰極形状が刻々と変化するため、プラズマが安定しなくなり、ダイヤモンドの長時間成長は困難である。そこで、本研究では陰極全体を 2200 °C 以上に通電加熱した直流プラズマ CVD 装置を作製し、その装置を用いてヘテロエピタキシャルダイヤモンドを長時間安定に成長させることを試みた。

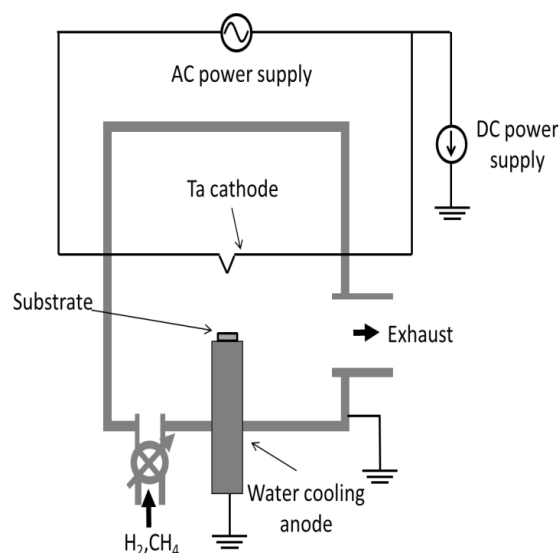


Fig.1 Schematic illustration of
DC plasma CVD apparatus
with heated cathode

方法： 装置概略を Fig.1 に示す。Ta 製陰極が交流電源と直流電源に接続されており、通電加熱を行いながら水冷陽極との間にプラズマを発生させることの出来る構造になっている。

本実験では、陰極全体に通電加熱を行い、全体の温度を 2200 °C 以上に保ち、放電電流 2.5 A の定電流モードで直流放電を発生させ、ダイヤモンド成長を行った。その時の放電電圧 650 V であった。下地としては核発生処理を施した Ir(001)/MgO(001)を用い、成長中の基板温度は 1090 °C であった。また、成長時間は 27.5 時間とした。作製したダイヤモンドは X 線回折により評価した。

結果： 長時間成長に使用した通電加熱陰極を実験後に観察したところ、陰極全体でグラファイトは見られなかった。作製したダイヤモンドの X 線回折法による 2θ - ω スペクトルでは Diamond(004)、Ir(004)に起因するピークのみが観察された。Fig.2 に示す Diamond (004) ω -rocking curve の半値幅は 0.20 deg であった。

また、Fig.3 に示す Diamond (111) pole figure から、 $\Psi = 55^\circ$ 付近に Diamond (111)に起因する強いピークが 4 回対称で観察され、作製したダイヤモンドは面内配向をしていることがわかった。

まとめ： 新たに作製した直流プラズマ CVD 装置を用いて、ヘテロエピタキシャルダイヤモンドの長時間成長を行うことができた。

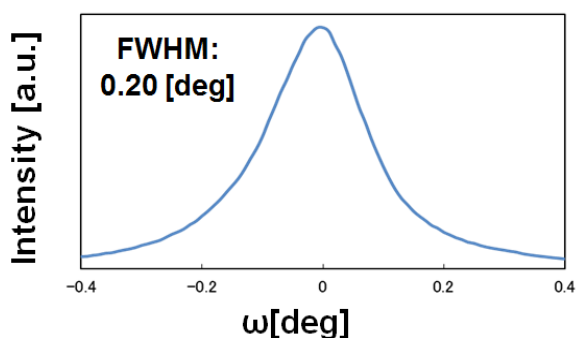


Fig.2 Diamond(004) ω -rocking curve

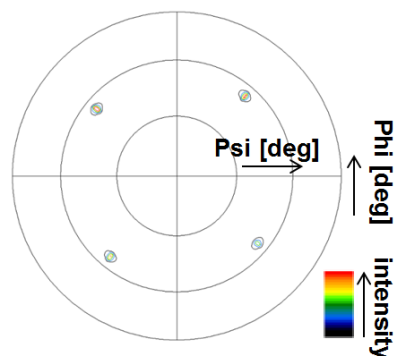


Fig.3 Diamond(111) pole figure