



Title	ダイヤモンドの気相合成法と評価及び応用に関する研究
Author(s)	勝又, 聡
Citation	大阪大学, 1994, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/39230
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	かつ 勝 又 また 聡
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 1 5 1 7 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 6 年 8 月 3 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第2項該当
学 位 論 文 名	ダイヤモンドの気相合成法と評価及び応用に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 平 木 昭 夫 教 授 白 藤 純 嗣 教 授 佐 々 木 孝 友 教 授 青 木 亮 三 教 授 中 島 尚 男

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、気相合成ダイヤモンドを電子材料へ応用するための基礎技術を開発することを目的に行った研究をまとめたもので、本文は7章より構成されている。

第1章は序論であり、気相合成ダイヤモンドの歴史、合成機構及びダイヤモンドの基礎物性とその工業用途につき述べ、工業化への課題を示している。そして高純度ダイヤモンド合成法開発の必要性、光、電子物性の評価と選択成長技術の必要性と意義につき述べ、本研究の目的を明確にしている。

第2章では、マイクロ波プラズマ CVD法の原理について述べ、これを用いて一酸化炭素と水素から合成したダイヤモンドが良好な結晶性をもつことを示している。さらに、新規原料ガス系である二酸化炭素と水素からのダイヤモンドの合成方法及び装置を示し、高純度ダイヤモンドが合成できることを述べている。

第3章では、カーソドルミネッセンスによるダイヤモンドの評価結果につき述べている。ノンドープ、ボロンドープ及び窒素ドープにより青、緑及び赤の発光中心がそれぞれ導入できることを示し、光学材料としての可能性を示している。また、ホモエピタキシャル成長層への不純物や欠陥の取り込まれ方が、ダイヤモンドの結晶面により違うことを明確にしている。

第4章では、電界処理法によるダイヤモンドの選択成長法につき述べている。マイクロ波プラズマ CDV法によるダイヤモンド合成の初期に於て基板に直流バイアスを印加する電界処理法により、サブミクロンのサイズのダイヤモンドの初期核を基盤に埋め込み、引き続いて通常のダイヤモンド合成を行うことにより、サブミクロンオーダの選択成長が実現できることを示している。

第5章では、高圧合成ダイヤモンド粒子を種結晶に用いたダイヤモンドの選択成長法を示している。

第6章では、ダイヤモンドの電界放出特性につき述べている。素子の原理、構造及び応用分野を解説し、ダイヤモンドをエミッタ材料に用いる利点を述べている。多結晶ダイヤモンド薄膜とホモエピタキシャル成長ダイヤモンドの電界放出特性を示し、エミッタとしての応用の可能性を示している。

第7章は結論であり、2～6章までの研究において得られた結果を総括している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、気相合成ダイヤモンドを電子材料へ応用するための基礎技術を開発することを目的に行った研究をまとめたものであり、その主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) マイクロ波プラズマ CVD法により、一酸化炭素と水素から合成したダイヤモンドが良好な結晶性をもつことを確認している。さらに、新規原料ガス系である二酸化炭素と水素からのダイヤモンドの合成方法及び装置を示し、高純度ダイヤモンドが合成できることを確認している。
- (2) カソードルミネッセンスによるダイヤモンドの評価で、ノンドープ、ボロンドープ、及び窒素ドープにより青、緑及び赤の発光中心がそれぞれ導入できることを確認している。さらに、ホモエピタキシャル成長層への不純物や欠陥の取り込まれ方が、ダイヤモンドの結晶面により違うことを見い出している。
- (3) マイクロ波プラズマ CVD法によるダイヤモンド合成の初期に於て基板に直流バイアスを印加する電界処理法により、サブミクロンのサイズのダイヤモンドの初期核を基板に埋め込み、引き続いて通常のダイヤモンド合成を行うことにより、サブミクロンオーダーの選択成長を実現している。
- (4) 高圧合成ダイヤモンド粒子を種結晶に用いたダイヤモンドの選択成長法を実現している。
- (5) 多結晶ダイヤモンド薄膜とホモエピタキシャル成長ダイヤモンドの電界放出特性を確認し、エミッタとしての応用の可能性を確認している。

以上のように本論文は、気相合成ダイヤモンドを電子材料へ応用するための基礎技術の開発に関して有益な基礎的知見を与えており、材料光学、さらには将来のダイヤモンド半導体を目指す電気工学の分野で貢献するところが大きい。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。