

鑽石薄膜能帶隙中狀態分佈及性質之量測及分析=the measurement and analysis of the distribution and characterization of the

陳正哲、李世鴻

E-mail: 8804778@mail.dyu.edu.tw

摘要

鑽石具有許多優異的特性，包括電子特性方面，因此在鑽石薄膜電子元件的應用上，如高功率、高頻及高溫操作的電子元件有很大的潛力。為了能更正確且有效的應用優異的鑽石的特性，瞭解其傳導機制及狀態分佈有其必要性。有鑑於此，本論文主要內容經由探討鑽石薄膜在高溫及低溫的電性量測，分析電流改變的成因，進而推測其傳導機制及狀態的分佈狀況，以作為後續研究及改進製程的參考。 關鍵字：鑽石薄膜、傳導機制、狀態分佈

關鍵詞：鑽石薄膜；傳導機制；狀態分佈

目錄

目錄	簽名頁	授權書	iii	中文摘要	v	英文摘要	vi	誌謝	vii	目錄	viii	圖目錄	x	表目錄	xii	第一章 序論	1	第二章 鑽石薄膜的製程	3	2.1 沉積系統	4	2.1.1 反應氣體供給系統	4	2.1.2 真空系統	4	2.1.3 反應沉積系統	5	2.1.4 微波電源供給系統	5	2.1.5 循環冷卻系統	6	2.2 鑽石薄膜的製作	7	2.2.1 沉積鑽石薄膜的前處理	8	2.2.2 沉積鑽石薄膜的參數	9	2.2.3 沉積鑽石薄膜的後處理	9	2.3 鑽石薄膜的鑑定	11	第三章 製程參數對鑽石薄膜的影響	13	3.1 鑽石薄膜的物性及電性關係	14	3.1.1 鑽石薄膜的物性量測	14	3.1.2 鑽石薄膜的電性量測	14	3.2 沉積參數影響	16	3.3 沉積參數與電性關係分析	20	第四章 鑽石薄膜的電性量測	22	4.1 鑽石材料的特性	22	4.1.1 鑽石的基本特性	22	4.1.2 鑽石與其它半導體特性比較	23	4.2 鑽石薄膜的電性量測	24	4.2.1 鑽石薄膜的量測方式	24	4.2.2 鑽石薄膜的高溫電性量測	24	4.2.3 鑽石薄膜的低溫電性量測	25	第五章 鑽石薄膜的電性分析及狀態分佈	27	5.1 高溫電性分析	28	5.2 低溫電性分析	30	第六章 結論	33	參考文獻	35
----	-----	-----	-----	------	---	------	----	----	-----	----	------	-----	---	-----	-----	--------	---	-------------	---	----------	---	----------------	---	------------	---	--------------	---	----------------	---	--------------	---	-------------	---	------------------	---	-----------------	---	------------------	---	-------------	----	------------------	----	------------------	----	-----------------	----	-----------------	----	------------	----	-----------------	----	---------------	----	-------------	----	---------------	----	--------------------	----	---------------	----	-----------------	----	-------------------	----	-------------------	----	--------------------	----	------------	----	------------	----	--------	----	------	----

參考文獻

- 參考文獻 [1] J. E. Field(ed.), "The properties of natural and synthetic diamond", Academic Press, 1992.
- [2] K. E. Spear and John P. Dismukes, "Synthetic diamond emerging CVD science and technology", John Wiley, 1994.
- [3] A. Johnson, RCA Review, vol. 26, pp. 163, 1963.
- [4] R. W. Keys, Proceeding of IEEE, vol. 60, pp. 225, 1972.
- [5] K. Okano, H. Kiyota, T. Iwasaki, and T. Kurosu, "Synthesis of n-type semiconductive diamond film and fabrication of a PN junction diode", New diamond Science and Technology, pp.919-912, 1991.
- [6] B. V. Deryagin and D. V. Fedoseev, "Growth of diamond and graphite from the gas phase", Nauka, Moscow, 1977.
- [7] C. F. Chen, C. L. Lin, and T. M. Hong, Surface & coatings Technology, vol. 52, pp. 205, 1995.
- [8] S. A. Grot, Gennady Sh. Gildenblat, C. W. Hatfield, C. R. Wronski, A. R. Badzian, T. Badzian, and R. Messier, "The effect of surface treatment on the electrical properties of metal contacts to boron-doped homoepitaxial diamond film", IEEE Electron Devices Letters, vol. 11, No. 2, pp. 100-102, 1990.
- [9] G. Sh. Gildenblat, S. A. Grot, C. W. Hatfield, A. R. Badzian, T. Badzian, and R. Messier, "Electrical properties of homoepitaxial diamond films", MRS Symposium Proceedings, vol. 162, pp.297-302, 1990.
- [10] A. B. Harker, J. F. DeNatale, and J. F. Flintoff, "Direct observation of the defect structure of polycrystalline diamond by scanning electron microscopy", Appl. Phys. Lett. vol. 62, pp. 3105-3107, 1993.
- [11] 李世鴻, 「積體電路製程技術」, 五南圖書出版公司, 民國87年10月。
- [12] A. Lettington, and J. W. Steeds, Eds. "Thin film diamond", Chapman & Hill, 1975.
- [13] E. O. Hohnson, "Physical limitations of frequency and power parameters of transistors", RCA Review, pp. 163-177, 1965.
- [14] 李世鴻, 「半導體工程原理」, 全威圖書出版公司, 民國86年9月。
- [15] D. M. Malta, J. A. von Windheim, H. A. Wynands, and B. A. Fox, "Comparison of the electrical properties of simultaneously deposited homoepitaxial and polycrystalline diamond films", J. Appl. Phys. vol. 77(4), pp. 1536-1545, 1995.
- [16] B. A. Fox, M. L. Hartsell, D. M. Malta, H. A. Wynands, G. J. Tessmer, and D. L. Dreifus, "Electrical properties of diamond for device applications", Mat. Res. Soc. Symp. Proc., vol. 416, pp.319-330, 1996.
- [17] Sir Nevill Mott, "Conduction in non-crystalline materials", Oxford University Press, 1967.

- [18] C. A. Wolden, S. K. Han, M. T. McClure, Z. Sitar, and J. T. Prater, "Highly oriented diamond deposited using a low pressure flat flame", *Material Letters*, vol. 32, pp. 9-12, 1997.
- [19] K. Shenai, R. S. Scott, and B. J. Baliga, "Optimum semiconductors for high-power electronics", *IEEE Transactions on Electronic Devices*, vol. 36, No. 9, 1989.
- [20] A. Rose (ed.), "Concept in photoconductivity and allied problems", John Wiley & Sons, 1963.