รายการอ้างอิง

[1] May, P. Microwave Plasma Enhanced Chemical Vapour Deposition of Diamond. [2003]. Available from: http://www.chm.bris.ac.uk/pf/diamond/mwpecvd1.html [2003]

[2] Smith, D. L. Thin-Film Deposition. New York: McGraw-Hill, 1995

[3] Paosawatyangyong, B. DC and Switching Electrical Signal Characteristics of Plasma-Assisted CVD Diamond Diodes. Plasma Research in Proceeding of Regional Conference on Plasma Research Thailand, (2000): 164-168.

[4] Chapman, B. Glow Discharge Process Sputtering and Plasma Etching. USA: John Wiley&Sons, 1980.

[5] Yong, W. M. Microwave Plasma System and Its Applications. Bachelor Report, Department of Physics, University of Malaya, Kualaumper, 1997/1998.

[6] Tsujimoto, K., Kumihashi, T.,Kohuji, N. and Tachi, S. High-Rate-Gas-Flow Microwave Plasma Etching of Silicon. [1992]. Available from: http://intl.ieeexplore .ieee.org/xpl/abs_free.jsp?arNumber=200639. [1992]

[7] Heidger, S., Fries-Cass, S., Weimer, J., Jordan, B.,and Wu, R. Dielectric Characterization of Microwave Assisted Chemically Vapour Deposited Diamond. [1998]. Available from: http://intl.ieeexplore .ieee.org/xpl/abs free.jsp? arNumber=710124. [1998]

[8] Ogata, T., Nakata, K., and Ono, T., A New Microwave Plasma Etching System Using Time Modulation Bias Technology. [2003]. Available from : http://www .hitachi .com/rev/1999/revdec 99/r6-103-final.pdf.[2003]

[9] Rabiller, P., Blain, S., Klemberg-Sapieha, J.E., Wertheimer, M.R., and R., and Yelon, A. Electrical Properties of PECVD SiO_xN_y:H Prepared by Microwave Plasma. [1988]. Available from: http://www.cse.ucsc.edu/research/reports/1996. [1988]

[10] Roousseau, A., Teboul, E., Lang, M., Hannemann, M. and Ropcke, J. Langmuir probe Diagnostic Studies of Pulsed Hydrogen Plasmas in Planar Microwave Reactors. [2003]. Available from: http://adsabs.havvard.edu/abs/2002physics ...6032r.[2003]

[11] Mahalingam, P.and Dandy, D.S. A Plasma Discharge Model of a Microwave Plasma Diamond CVD Reactor. [2002]. Available from: http://navier.engr. colostste.edu/pubs/JVSTPlasma99 Full.pdf.[2002]

[12] Brockhaus, A., Schwabedissen, A., Soll, Ch. And Engemann, J. Electron Density Measurements in a Microwave Plasma by the Plasma Oscillation Method. [2002]. Available from: http://www.verwaltung.uni-wuppertal.de/ forschung /2002/FB13/Engemanno2.htm.[2002]

[13] Hoong, C.O. Construction and Characterization of a Helium Grow Discharge for Optogalvanic Studies. Master Thesis, Department of Physics, University of Malaya, 1987.

[14] Ding-Pu, Yuan. Electrics Probes. Edited by Tsai, Shih-tung and Li,Yian-an. From Beijing College on Plasma Physics, pp.37-45, Beijing College on Plasma Physics, 30 October-9 November, 1989.

[15] Friedman, W.D. A swept langmuir probe at 150V/μ sec. The Review of Scientific Instruments, Vol 42, No.7, 1971, pp.963.

[16] J.Reece Roth. Industrial Plasma Engineering Volume 1: Applications to Nonthemal Plasma Processing. Department of electrical and Computer Engineering University of Tennessee, Knoxville, 2001

[17] W.S. Liew, Study on the Characteristics of RF Planar Inductively Coupled Plasma and Its Applications. Bachelor Report, Department of Physics, University of Malaya, Kualalumpur, 1998/1999

[18] Chen, F. F. Introduction to Plasma Physics and Controlled Fusion Volume1: Plasma Physics. New York and London: Plenum Press, 1974.

[19] J.Reece Roth. Industrial Plasma Engineering Volume 2: Applications to Nonthemal Plasma Processing. Department of electrical and Computer Engineering University of Tennessee, Knoxville, 2001

[20] R.O. Dendy, Plasma Dynamics. Clarendon press, Oxford, 1990

[21] Wong, C. S. Elements of Plasma Technology. Lecture Notes, Physics Department, University of Malaya, 2002.

[22] นิรุต ผุสดี. การวัดอุณหภูมิอิเล็กตรอนและความหนาแน่นพลาสมาของพลาสมาอาร์กอนที่ได้จากการดิสชาร์จด้วยคลื่นวิทยุในแชมเบอร์พลาสมาแบบกลีบมะเฟือง. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, พ.ศ. 2545.

[23] Robert E.Collin, Foundations of Microwave Engineering, Second Edition, Science Typographers.,Inc.1992

[24] บัณฑิต โรจน์อารยานนท์. วิศวกรรมไมโครเวฟ, พิมพ์ครั้งที่ 2, สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

[25] K.W. Sing, Pluse Langmuir Probe System. Master Report, Plasma Research Laborotary, Department of physics, University of Malaya, Kualalumpur, 1999/2000

[26] วันทพล งามดี. การวัดค่าพารามิเตอร์ของพลาสมาด้วยหัววัดชนิดคู่แบบลางมัวร์. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2546

[27] Chen, F.F. Electric Probes. [2003]. Available from: http://www.ee.ucla/~ffchen /Archive/Chen030.pdf .[2003]

[28] Chen, F.F. Langmuir Probe Diagnostics. Lecture Notes, Electrical Engineering Department, University of California,Los Angeles 2003.

[29] หมุดตอเล็บ หนิสอ. การศึกษาคุณสมบัติของ Inductive Coupled Plasma (ICP) Source โดยใช้ Compensated Langmuir Probe. รายงานการร่วมวิจัย ณ ห้องปฏิบัติการพลาสมาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยมาลายา ประเทศมาเลเซีย, 19 พฤษภาคม-15 มิถุนายน,พ.ศ. 2545.

[30] สุรพล สุธีระเวชช์. คู่มือเข้าใจและซ่อมเตาไมโครเวฟ, พิมพ์ครั้งที่ 2, สำนักพิมพ์อาร์ต เอ็จ กราฟฟิค, พ.ศ. 2542

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

ความสัมพันธ์ระหว่างสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก

จากสมการแมกซ์เวลล์ เมื่อพิจารณาในระบบแกนประสานแบบทรงกระบอก จะได้ผลดังนี้

$$\frac{1}{r}\frac{\partial E_z}{\partial \varphi} + j\beta\beta_{\varphi} = -j\omega\omega\mu_r \qquad \text{ก1}$$

$$-j\beta E_r - \frac{\partial E_z}{\partial r} = -j\omega\mu H_{\varphi} \qquad \text{ก2}$$

$$\frac{1}{r}\frac{\partial (rE_{\varphi})}{\partial r} - \frac{1}{r}\frac{\partial E_r}{\partial \varphi} = -j\omega\mu H_z \qquad \text{ก3}$$

$$\frac{1}{r}\frac{\partial H_z}{\partial \varphi} + j\beta H_{\varphi} = j\omega\varepsilon E_r \qquad \text{ก4}$$

$$-j\beta H_r - \frac{\partial H_z}{\partial r} = j\omega\varepsilon E_{\varphi} \qquad \text{ก5}$$

$$\frac{1}{r}\frac{\partial (rH_{\varphi})}{\partial r} - \frac{1}{r}\frac{\partial H_r}{\partial \varphi} = j\omega\varepsilon E_z \qquad \text{ก6}$$

$$\frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}(rE_r) + \frac{1}{r}\frac{\partial E_{\varphi}}{\partial \varphi} + \frac{\partial E_z}{\partial z} = 0 \qquad \text{ก7}$$

$$\frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}(rH_r) + \frac{1}{r}\frac{\partial H_{\varphi}}{\partial \varphi} + \frac{\partial H_z}{\partial z} = 0 \qquad \text{ก8}$$

จากสมการ ก.2 และ ก.4 จะสามารถเขียน E_r ในรูปของ H_z และ E_z ได้ดังนี้

$$E_r = -\frac{j}{k_c^2}\left(\frac{\omega\mu}{r}\frac{\partial Hz}{\partial \varphi} + \beta\frac{\partial E_z}{\partial r}\right) \qquad \text{ก9}$$

โดย $k_c^2 = k_0^2 - \beta^2$

เมื่อ k_0 คือเลขคลื่น (wave number) $\left(k_0 = \frac{\omega}{c}\right)$

β คือค่าคงที่เฟส (phase constant) $\left(\beta = \sqrt{\omega\mu\sigma}\right)$

k_c คือคัตออฟเลขคลื่น (cut-off wave number) $\left(k_c = \frac{\omega_c}{c}\right)$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในทำนองเดียวกัน E_φ, H_r, H_φ จะเขียนได้ดังนี้

$$E_\varphi = -\frac{j}{k_c^2}(\omega\mu\frac{\partial H_z}{\partial r} - \frac{\beta}{r}\frac{\partial E_z}{\partial \varphi}) \qquad \text{ก10}$$

$$H_r = -\frac{j}{k_c^2}(\beta\frac{\partial H_z}{\partial r} - \frac{\omega\varepsilon}{r}\frac{\partial E_z}{\partial \varphi}) \qquad \text{ก11}$$

$$H_\varphi = -\frac{j}{k_c^2}(\frac{\beta}{r}\frac{\partial H_z}{\partial \varphi} + \omega\varepsilon\frac{\partial E_z}{\partial r}) \qquad \text{ก12}$$

จากสมการที่ 2.13 และ 2.14 แทนในสมการ ก9 ถึง ก12 จะสามารถเขียน สมการ 2.18 ถึง 2.24

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวขนิษฐา หงส์เลิศสกุล เกิดวันที่ 12 ตุลาคม พ.ศ. 2522 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยศิลปากร เมื่อปี พ.ศ. 2542 แล้วเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ภาควิชาฟิสิกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2544

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย