

รายการอ้างอิง

1. Loferski, J.J., J. Appl. Phys., **27**, p. 777, 1956.
2. Shay, J.L., and Wernick, J.H., Ternary Chalcopyrite Semiconductors, pp. 1-78, Pergamon Press, London, 1975.
3. Wasim, S.M., " Transport Properties of CuInSe_2 , " Solar Cells, **16**, pp. 289-316, Elsevier Sequoia, Netherlands, 1986.
4. Von Bardeleben, H.J., " Selenium Self-Diffusion Study in I-III-VI₂ Semiconductor : CuInSe_2 , " J. Appl. Phys., **56**, 321-326, 1984.
5. Kazmerski, L.L., " The utilization of I-III-VI₂ ternary compound semiconductor in thin film heterojunction and homojunction photovoltaic devices, " Ternary Compound, pp. 217-228, The Institute of Physics Conference Series, No. 35, Bristol, 1977.
6. Parkes, J., Tomlinson, R.D., and Hampshire, M.J., " The fabrication of p and n type single crystals of CuInSe_2 , " J. Crystal Growth, **20**, 315-318, 1973.
7. Schock, H.W., " Solar Cells Based on CuInSe_2 and Related Compounds : recent progress in Europe, " Solar Energy Materials and Solar Cells, **34**, 19-26, 1994.
8. Smith, R.A., Semiconductors, pp. 1-21, Cambridge University Press, London, 2nd ed., 1978.
9. Zima, J.M., Principle of Theory of Solids, pp. 15-19, Cambridge University Press, London, 2nd ed., 1979.
10. กัลยา เอื้อประเสริฐศักดิ์ " การศึกษารอยต่อแบบพี-เอ็นไอโมจังค์ชันของคอปเปอร์อินเดียมไดซีลีไนด์ " วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาฟิสิกส์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2531.
11. Kittel, C., Introduction to Solid State Physics, pp. 185-213, John Wiley & Sons, 6th ed., 1986.
12. Sze, S.M., Physics of Semiconductor Devices, pp. 12-16, John Wiley & Sons, 2nd ed., 1981.

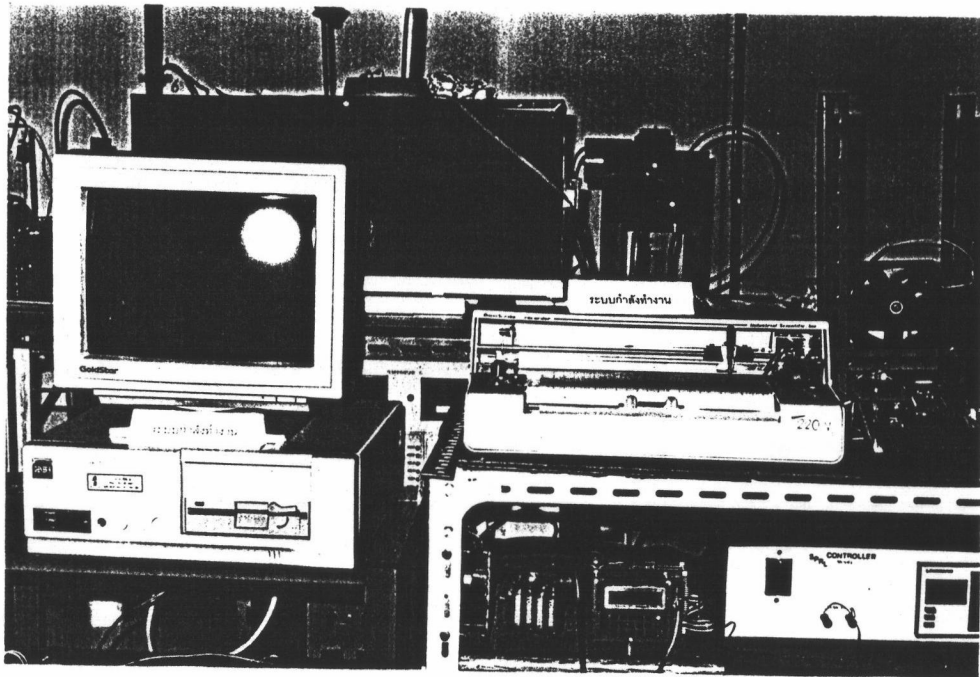
13. Singh, Jasprit, " Physics of Semiconductors and Their Heterostructures, " p. 145,
McGraw-Hill, Int. ed., 1993.
14. Becker, K.D., and Wagner, S., " Temperature-dependent nuclear magnetic resonance in
 CuInX_2 (X=S, Se, Te) chalcopyrite-structure compounds, " Phys. Rev. B, 27(9),
1983.
15. Tomlinson, R.D., " Fabrication of CuInSe_2 single crystals using melt-growth techniques, "
Solar Cells, 16, 17-26, 1986.
16. Shih, I., Champness, C.H., and Vahidshahidi, A., " Growth by directional freezing of
 CuInSe_2 and diffused homojunctions in bulk material, " Solar Cells, 16, 27-41,
1986.
17. Haupt, H., and Hess, K., " Growth of large CuInSe_2 single crystals, " Ternary Compound,
pp. 5-12, The Institute of Physics Conferences Series, No. 35, Bristol, 1977.
18. Tell, B., Shay, J.L., and Kasper, H.M., " Room-temperature Electrical Properties of Ten
I-III-VI₂ Semiconductors, " J. Appl. Phys., 43, 2496, 1972.
19. Endo, S., Irie, T., and Nakanishi, H., " Preparation and some properties of CuInSe_2 single
crystals, " Solar Cells, 16, 1-15, 1986.
20. Datta, T., Noufi, R., and Dbe, K., " Electrical conductivity of p-type CuInSe_2 thin film, "
Appl. Phys. Lett., 47(10), 1102-1104, 1985.
21. Cullity, B.D., Element of X-Ray Diffraction, pp. 1-176, Addison - Wesley, 2nd ed.,
Massachusetts, 1978.
22. ชาญวิทย์ จิตยุทธการ " การเตรียมและการศึกษาลักษณะเฉพาะทางไฟฟ้าของฟิล์มบาง
คอปเปอร์อินเดียมไดซีลีไนด์ (CuInSe_2) " วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
ภาควิชาฟิสิกส์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2537.
23. Coutts, T.J., Kazmerski, L.L., and Wagner, S., " Their Science, Technology, Applications
and Economics, " Solar Cells, p. 32, Vol. 16, Special Issue on CuInSe_2 , Elsevier
Sequoia S.A., Lausanne, 1986.
24. Stradling, R.A., and Klipstein, P.C., " Growth and Characterisation of Semiconductors, "
Papers contributing to a short course organised by the Departments of Materials
and Physics with The Continuing Education Centre at Imperial College, in

- association with the London University Interdisciplinary Research Centre for Semiconductor Materials, pp. 65- 85, Adam Hilger, Bristol and New York, 1990.
25. Sze, S.M., Physics of Semiconductor Devices, pp. 7-27, John Wiley & Sons, New York, 2nd ed., 1981.
 26. Smith, R.A., Semiconductors, pp. 77-96, Cambridge University Press, London, 2nd ed., 1979.
 27. Blood, P. and Orton, J.W., The electrical characterization of semiconductors: Majority Carriers and Electron States, pp. 100-102, Academic Press, 1992.
 28. Sze, S.M., Physics of Semiconductor Devices, pp. 30-38, John Wiley & Sons, New York, 2nd ed., 1981.
 29. Cumming, M.M., Hall Effect Measurement on GaAs and InSb Grown by Molecular Beam Epitaxy, Ph.D. Thesis, University of Gothenburg, 1991.
 30. Look, D.C., Electrical Characterization of GaAs Materials and Devices, p. 91, John Wiley & Sons, New York, 1989.
 31. Runyan, W.R., Semiconductor Measurement and Instrumentation, pp. 67-75, McGraw-Hill, Bombay, New York, 1975.
 32. Blood, P. and Orton, J.W., The Electrical Characterization of Semiconductor : Majority Carriers and Electron states, pp. 13-92, Academic Press, London, 1992.
 33. สมฤทธิ์ วงศ์มณีโรจน์ " ระบบวัดสภาพต้านทานไฟฟ้าและสภาพเคลื่อนที่ได้ของฮอลล์ ความคุมโดยคอมพิวเตอร์ " วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2537.
 34. Wasim, S.M., " Transport Properties of CuInSe_2 , " Solar Cells, **16**, p. 296, Elsevier Sequoia, Netherlands, 1986.
 35. Look,D.C., Electrical Characterization of GaAs Materials and Devices, pp. 91-93, John Wiley & Sons, New York, 1989.
 36. Balkanski, M., Handbook on Semiconductor, Vol. 2, North-Holland Publishing Co., New York, 1980.
 37. Shirakata, S., and Isomura, S., J. Appl. Phys., **70**, 7051, 1991.
 38. Enderlein, R., Phys. Stat. Sol., **20**, 295, 1967.

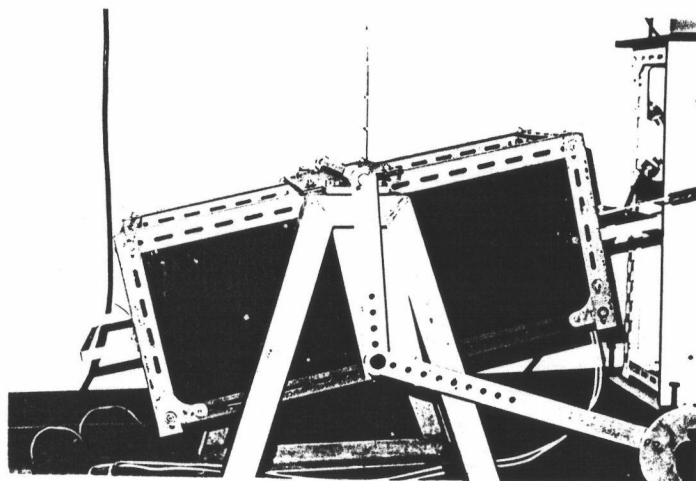
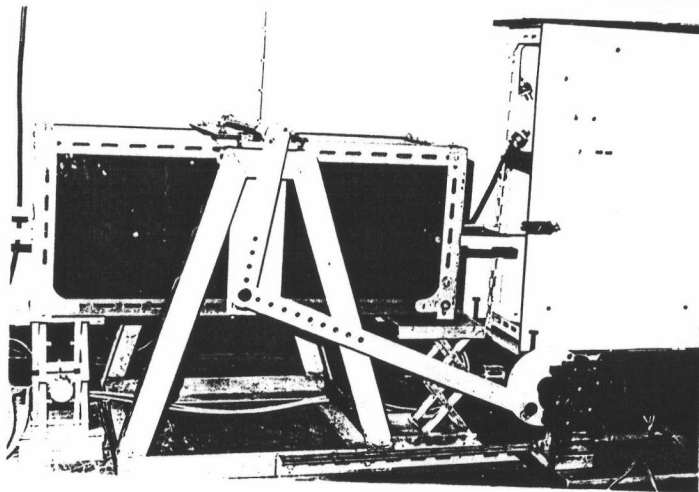
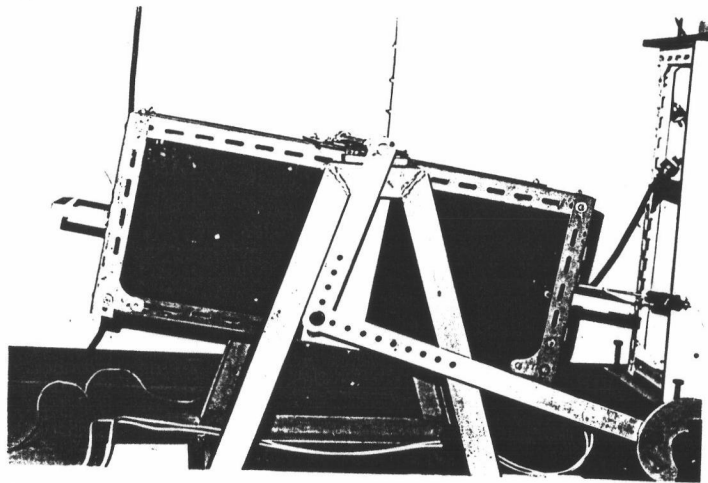
39. Aspnes, D.E., " Third-Derivative Modulation Spectroscopy with Low-Field Electroreflectance, Surface Science, **37**, pp. 418-442, North - Holland Publishing Co., 1973.
40. Coutts, T.J., Kazmerski, L.L., and Wagner, S., " Their Science, Technology, Applications and Economics, " Solar Cells, pp. 323-325 , Vol. 16, Special Issue on CuInSe_2 , Elsevier Sequoia S.A., Lausanne, 1986.
41. Yooder, K., "Crystallographic and Band Structure Properties of Some I-III-VI₂ Chalcopyrite Compounds and Alloys, " Ph.D. Thesis, Department of Physics, University of Ottawa, Ottawa, Canada, 1985.
42. Groenink, J.A., Janse, P.H., Z. Phys. Chem, **110**, 17, 1978.

ภาคผนวก

ภาพถ่ายอุปกรณ์และระบบควบคุมการปลูกผลึก



ระบบควบคุมการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของเตาหลอมสาร



จังหวัดการเอียงตัวของเตาหลอมสาร

ประวัติผู้เขียน

นายคำเผย ชัยวงษ์ เกิดเมื่อวันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2503 ที่แขวงหลวงพระบาง
สาธารณรัฐ ประชาธิปไตย ประชาชนลาว (ส.ป.ป.ล) เมื่อปี พ.ศ. 2522 ได้รับทุนสนับสนุน
การเรียนจากรัฐบาลลาวให้เข้าศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตและปริญญาโทสาขาฟิสิกส์
ที่มหาวิทยาลัยแห่งรัฐอาเซอร์ไบจาน สหภาพโซเวียต (Azerbaijan State University, Soviet
Union) เมื่อปี พ.ศ. 2528 เข้ารับราชการเป็นอาจารย์สอนที่สถาบันโพลิเทคนิคแห่งชาติ (National
Polytechnic Institute) ที่เวียงจันทน์ (ส.ป.ป.ล) เมื่อปี พ.ศ. 2536 เข้าศึกษาต่อระดับปริญญา
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยได้รับทุน
สนับสนุนจากโครงการร่วมมือระหว่างประเทศ ลาว - สวิส - ธนาคารโลก (Lao - Swiss - World
Bank Cooperation)

