

以微機電技術製作微毛細管電泳晶片及其臨床應用探討

胡智裕、紀華偉；張耀仁

E-mail: 9314758@mail.dyu.edu.tw

摘要

本論文主要探討微毛細管電泳晶片之微機電製程技術及其臨床應用，製程上分別選用了Glass、PC (Poly-carbonate)、PDMS (Polydimethyl-siloxane)三種高透光性及高生物相容性之材料，因此製程可分為下列兩種不同方式：(1) 微細加工之玻璃晶片 此研究運用微影製程及微細加工技術，在玻璃基材上製作出微流通道，最後運用接合技術，將已有樣品儲存槽之上玻璃基板接合。(2) 翻模技術之塑膠晶片 此晶片利用微影製程、薄膜沉積及電鑄等技術，製作出微通道模具，再利用熱壓及模造技術製作出微通道底板，最後再與高透光性之軟性基材接合。在臨床實驗上則以血清中糖化血紅素的分離為主，以測試微毛細管電泳晶片之性能。本研究之微毛細管電泳晶片有簡易製作及快速分析之優點，具有臨床及醫學檢測之潛能。

關鍵詞：微機電技術；毛細管電泳晶片；高分子基材

目錄

第一章 緒論	1.1 緣起.....	1	1.2 研究背景及動機.....	3
1.3 文獻回顧.....	4	1.4 研究目標.....	5	
第二章 毛細管電泳原理	2.1 毛細管電泳原理.....	7	2.1 毛細管電泳的分類.....	10
第三章 實驗方法	3.1 毛細管電泳晶片製作技術.....	16	3.1.1 微影製程技術的應用.....	16
3.1.2 熱壓成型技術.....	23	3.2 毛細管電泳晶片實驗方法及實驗步驟.....	24	
3.2.1 玻璃毛細管電泳晶片製作步驟.....	26	3.2.2 高分子材料之毛細管電泳片製作步驟.....	27	
第四章 結果與討論	4.1 玻璃毛細管電泳晶片製作.....	29	4.2 高分子材料之毛細管電泳片製作.....	36
4.1 玻璃毛細管電泳晶片製作.....	36	4.2.1 PC材質毛細管電泳晶片製作.....	42	
4.2.2 PDMS材質毛細管電泳晶片製作.....	42	4.3 臨床實驗.....	42	
4.3.1 臨床實驗背景.....	42	4.3.2 臨床實驗目標.....	44	
4.3.2 臨床實驗目標.....	44	4.3.3 臨床實驗架構.....	44	
4.3.3 臨床實驗架構.....	44	4.3.4 臨床實驗結果.....	45	
第五章 結論與未來展望	5.1 結論.....	49	5.2 未來展望.....	50
5.1 結論.....	49	參考文獻.....	51	
5.2 未來展望.....	50			

參考文獻

- Melvin M., Electrophoresis, John Wiley & Sons, 1987.
- Hjerten S., " Free Zone Electrophoresis ", Chromatogr. Rev., Vol. 9, 122, 1967.
- Virtanen R., " Zone electrophoresis in a narrow-bore tube employing potentiometric detection — a theoretical and experimental study ", Acta. Polytechnica Scandinavia(Helsinki), Vol. 123, 1974.
- Jorgenson J. W., and Lukacs K. D., " Zone electrophoresis in open- tubular glass capillary ", Anal. Chem., Vol. 53, 1298, 1981.
- Jorgenson J. W., and Lukacs K. D., " Capillary zone electrophoresis ", Science, Vol. 222, 226, 1983.
- Shoog D. A., Holler F. J., and Nieman T. A., Principles of Instrumental Analysis, Fifth Edition, Saunders College Publishing, 1998.
- Kohlarush F., Ann. Phys. Chem., Vol. 62, 209, 1987.
- Tiselius A., " A new apparatus for electrophoretic analysis of colloidal mixtures ", Trans. Faraday. Soc., Vol. 33, 524, 1937.
- Virtanen R., Acta. Polytech. Scand., Vol. 9, 7, 1974.
- Cohen A., and Karger B., " High-performance sodium dodecyl-sulfate poly acylamide-gel capillary electrophoresis of peptide and proteins ", J. Chromatogr., Vol. 397, 409, 1989.
- Harrison D. J., etc, " Capillary electrophoresis and sample injection system integrated on a planar glass chip ", Anal. Chem., Vol. 64, 1926, 1992.
- Effenhauser C. S., and Manz A., " Manipulation of sample fraction on capillary electrophoresis chip ", Anal. Chem., Vol. 67, 2284, 1995.
- Camilleri P., Capillary Electrophoresis Theory and Practice, CRC, 1997.
- Sze S. M., ULSI Technology, McGraw-Hill, 1996.
- 莊達人, VLSI製造技術, 高立圖書有限公司, 2000.
- 施敏, 半導體元件物理與製造技術, 高立圖書有限公司.
- [Http://nscmems.iam.ntu.edu.tw/](http://nscmems.iam.ntu.edu.tw/)
18. [Http://www.ndl.gov.tw](http://www.ndl.gov.tw)
19. [Http://www.fulintec.com.tw/](http://www.fulintec.com.tw/)
20. [Http://www.mrl.itri.org.tw/research/fine-metals.21](http://www.mrl.itri.org.tw/research/fine-metals.21)
21. [Http://140.112.14.4/~savior/micromechanics/](http://140.112.14.4/~savior/micromechanics/)
22. Becker H., and Heim U., " Hot embossing as a method for the fabrication of polymer high aspect ratio structures ", Sensor and Actuators A, Vol.83, 130, 2000.
23. Becker H., and Gartner C., " Polymer based micro-reactors ", Molecular Biotechnology, Vol.82, 89, 2001.
24. Shen X. J, Pan L. W., and Lin L., " Microplastic embossing process : experimental and theoretical characterization ", Sensor and Actuators A, Vol.97-98, 428, 2002.
25. [Http://www.doh.gov.tw/NewVersion/index.asp](http://www.doh.gov.tw/NewVersion/index.asp)
26. [Http://www.chemsoc.org/exemplarchem/entries/2003/leeds_chromatography/chromatography/modes.htm](http://www.chemsoc.org/exemplarchem/entries/2003/leeds_chromatography/chromatography/modes.htm)
27. [Http://www.ceandcec.com/ce_theory.htm](http://www.ceandcec.com/ce_theory.htm)