

利用電鑄技術製作壓電微噴頭之微小零件

陳宗聖、鄭江河

E-mail: 9314551@mail.dyu.edu.tw

摘要

現今科技發達的社會中，印表機已經幾乎家家皆有的商品，有了印表機使得家家戶戶的文書、卡片、照片等得以輸出，而噴墨式印表機更為目前印表機之主流，其已幾乎為家家必有之產品。而噴墨頭正是印表機中的靈魂，在不同致動模式之噴墨頭下，應用最為廣泛的便是壓電微噴頭，隨高科技產業的發展，噴墨頭其廣泛之應用目前更廣受矚目，如生物產業科技、光通訊元件、微機電應用、引擎工業及有機發光二極體製作之顯示器等等.....。本研究主要利用微電鑄技術製作壓電微噴頭之微小零件，這是因為微電鑄有翻模速度快、成本低的好處，如果未來量產也有一定的優勢。然而微小零件結構尺寸的微小，及振動板的薄膜厚度極薄，所以在電鑄過程中探討其相關參數，作為製作的依據。微小零件的製作在本研究中分為兩種，其一是將微零件分成振動片及噴嘴片，此種方法的特色是利用創新的翻面電鑄之技術來製作具有雙面微結構之微小元件，利用此方法於振動片，使之正反兩面均有微結構，而達到簡化組裝的步驟；並利用溢鑄技術製造隱藏式中空流道。其二是將微零件分成振動片、中間層及噴嘴片，此種方法特色是製程較不困難。另外，為得到小孔徑噴嘴，本研究利用溢鑄技術製造噴嘴孔。

關鍵詞：壓電，微噴頭，電鑄，LIGA-like

目錄

簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	iv	英文摘要.....	iv
要.....	v	誌謝.....	vi	目錄.....	vi
錄.....	vii	圖目錄.....	x	表目.....	x
錄.....	vii	符號表.....	xiii	第一章 緒論.....	xiii
論.....	1	1.1 研究背景與動機.....	1	1.2 研究目標及方向.....	1
向.....	7	1.3 文獻回顧.....	10	1.3.1 電鑄鍍方面.....	10
面.....	10	1.3.2 電鑄微流道方面.....	12	第二章 研究方法與實驗步驟.....	12
驟.....	15	2.1 電鑄參數對鍍層的影響簡介.....	16	2.2 電鑄實驗.....	16
置.....	18	2.2.1 實驗化學藥品.....	18	2.2.2 實驗器材及裝置.....	18
理.....	19	2.2.3 電鑄液的配製.....	19	2.2.4 電鑄基材前處理.....	19
法.....	21	2.2.5 電鑄槽的配置.....	23	2.2.6 電鑄實驗中的計算或量測方法.....	23
作.....	24	2.2.7 實驗步驟.....	27	第三章 壓電微噴頭之微小零件的製作.....	27
程.....	31	3.1 製作流程.....	31	3.2 黃光製片.....	31
片.....	31	3.3 製作方法一：將壓電微噴頭分成二個零件—震動片、噴嘴片.....	31	3.3.1 振動片製程.....	33
程.....	33	3.3.2 噴嘴片製程.....	33	3.4 製作方法二：將壓電微噴頭分成三個零件—震動片、隔間片、噴嘴片.....	38
片.....	40	3.4.1 振動片製程.....	40	3.4.2 隔間片製程.....	40
程.....	42	3.4.3 噴嘴片製程.....	43	3.5 組裝.....	43
裝.....	44	第四章 結果與討論.....	49	4.1 電鑄實驗.....	49
驗.....	49	4.1.1 正負脈衝波形實驗.....	49	4.1.2 電流密度實驗.....	49
驗.....	49	4.1.3 電鑄速率實驗.....	51	4.1.4 噴孔直徑大小的製作時間量測實驗.....	51
實.....	54	4.2 壓電微噴頭之微小零件的製作—方法一.....	55	4.2.1 振動板的製作.....	55
55	54	4.2.2 噴嘴片的製作.....	60	4.3 壓電微噴頭之微小零件的製作—方法二.....	61
的製作.....	61	4.3.1 振動片的製作.....	61	4.3.2 隔間片的製作.....	65
作.....	65	4.3.3 噴嘴片的製作.....	65	4.4 壓電微噴頭之微小零件的製作—方法二.....	65
論.....	69	第五章 結論.....	69	5.1 結論.....	69
向.....	70	5.2 未來研究方向.....	69	5.2 未來研究方向.....	69
	70	參考文獻.....	72		72

參考文獻

[1] 楊實文, “壓電噴墨頭-微陣列致動器之設計與製作”, 私立大葉大學機械工程研究所碩士論文, 2003 [2] 葉吉田, “噴墨列印技術在電子工業之應用”, 電子與材料, 第二期, 52-55, 1999 [3] 張棋榕, “以噴墨方法製作彩色濾光片的利基與挑戰”, 化工資訊月刊, 2001 [4] 呂志平.周柏甫.胡紀平, “應用熱氣泡式噴墨法開發PLED全彩顯示器之製程技術”, 工業材料雜誌, 第194期, 140-146, 1993 [5] 肯特, “噴墨式和熱列印式印表機技術概況”, 新電子, 第191期, 2002 [6] 楊啟榮.強玲英.黃奇聲, “微系統LIGA製程之精密電鑄技術”, 科儀新知, 第22卷, 第4期, 2001 [7] 吳祥銘, “鍍銻合金微電鑄技術於微模具成形之研究”, 國立中興大學精密工程研究所碩士論文, 2003 [8] 許倍誠, “電鍍鍍組織與機械性質之研究”, 私立大葉大學 機械工程研究所碩士學位論文, 2000 [9] G. A. Di Bari, “Nickel Plating”, ASM Materials Handbook, -Vol.5, 201-212, 1994 [10] H. Brown and B. B. Knapf, “in: Modern Electroplating 3rd”, -Electrochemical Society, 1974 [11] 彭裕民譯, “鍍鍍的基本溶液及工業電鍍的應用”, 第64卷, 54-64 [12] Lowenheim, Frederic Adolph, “Electroplating”, American -Electroplaters’ Society, McGraw-Hill, 1978 [13] Don Baudrand, “Nickel Sulfamate Plating, Its Mystique and -Practicality”, Metal Finishing, Vol.94, No.7, 15-18, 1996 [14] J. W. Dini and H. R. Johnson, “The Influence of Nickel -Sulfamate Operating Parameters on The Impurity Content and -Properties of Electrodeposits”, Thin Solid Films, Vol.54, 183-188, 1978 [15] 曾華梁.吳仲達.陳鈞武.呂佩仁.秦月文, “電鍍工藝手冊”, 機械工業出版社, 1997 [16] 蘇癸陽譯, “實用電鍍理論與實際”, 復文書局, 1990 [17] 鄭江河.胡榮章.葉東昇.林烜鵬, “壓電式噴墨頭及其製造方法”, 中華民國專利公報, 568837, 2004 [18] 李鴻年.張紹恭.張炳乾.宋子玉, “實用電鍍工藝”, 國防工業出版社, 1986 [19] H. Brown and B. B. Knapf, in: Modern Electroplating 3rd, -Electrochemical Society, 1974 [20] 曾元宏, “脈衝電流應用於微電鑄最適化之研究”, 國立清 華大學化學工程研究所碩士學位論文, 2001 [21] Youngcheol Joo, Kiet Dieu, Chang-Jin Kim, “Fabrication Of -Monolithic Microchannels For IC Chip Cooling”, Micro -Electro Mechanical Systems, Vol.29, 362-367, 1995 [22] Hsin-chih Tim Yeh, “Fabrication and Cooling Test of -High-Aspect-Ratio Electroplated Microchannels”, Master of -Science, The Department of Mechanical Engineering, -University of California Los Angeles, 1998 [23] 謝文馨, “UV-LIGA應用於生物晶片之製程研究”, 中正 大學機械系碩士論文, 2004 [24] Popov, K. I.; Maksimovic, M. D.; Simic, M. S. “The effect of -periodic reverse current on the surface roughness of metal -deposits and the maximal deposition rate.” Surf. Technol., -Vol.16, 209-218, 1982 [25] Popov, K. I.; Maksimovic, M. D.; Totovski, D. C. - “Fundamental aspects of pulsating current metal -electrodeposition VI: The comparison electrode surface -roughening in pulsating current and periodic reverse current -electrodeposition of metals.”, Surf. Technol., Vol.17, 125-129, 1982 [26] Popov, K. I.; Totovski, D. C.; Maksimovic, M. D. - “Fundamental aspects of pulsating current metal -electrodeposition VII: The comparison of current density -distributions in pulsating current and periodic reverse current -electrodeposition of metals.”, Surf. Technol., Vol.19, 181-185, 1983 [27] W. H. William, “in: The Properties of Electrodeposited Metals -and Alloys”, American Electroplaters and Surface Finishing -Society, 2nd, 253-325, 1986 [28] S. W. Banovic, K. Barmak and A.R. Marder, “Microstructure -Characterization and Hardness of Electrodeposited Nickel -Coatings From a Sulphamate Bath”, Journal of Materials -Science, Vol.33, 639-645, 1998 [29] 彭坤增, “銅模鍍鍍層組織及性質受熱潛熱之研究”, 大葉 大學機械工程研究所碩士論文, 1998