

記錄 編號	6263
狀態	NC094FJU00065016
助教 查核	
索書 號	
學校 名稱	輔仁大學
系所 名稱	化學系
舊系 所名 稱	
學號	493336109
研究 生 (中)	陳怡伶
研究 生 (英)	Chen I Ling
論文 名稱 (中)	以 PU/Epoxy 複合材料製作 PDLC 之可行性研究
論文 名稱 (英)	Synthesis and characterization of PU-Epoxy/E7 PDLC Film
其他 題名	
指導 教授 (中)	宋博厚 李選能
指導 教授 (英)	Sung Po-Hou Lee Sung-Nung
校內 全文 開放 日期	

校外全文開放日期	
全文不開放理由	
電子全文送交國圖.	
國圖全文開放日期.	
檔案說明	
電子全文	
學位類別	碩士
畢業學年度	94
出版年	
語文別	中文
關鍵字(中)	高分子分散液晶 聚胺基甲酸脂
關鍵字(英)	PDLC Polyurethane
摘要(中)	摘要 利用含環氧基化合物與含胺基化合物的反應，使低分子量、親油性的環氧樹脂逐漸擴散至水性 PU 的微胞內，PU 分子內所含之胺基與環氧樹脂在 PU 粒子內產生交聯反應。利用不同比例之環氧樹脂來改質水性 PU，並以熱重分析儀、動態機械分析儀、萬能拉力機以及薄膜相片，來比較其物性，發現環氧樹脂比例為 10%的薄膜，其熱裂解溫度較純 PU 提

	<p>升約 52°C，阻尼溫度寬廣，拉伸應力提升 22.56kg，物性較好，透明度較佳，所以我們選擇此比例來做為高分子分散液晶膜的基材。 高分子分散液晶膜(PDLC)是由液晶以相分離的方式形成液晶微滴分佈於高分子基材中。我們所使用的液晶為室溫型混合液晶 E7，摻混於環氧樹脂比例為 10%之水性 PU/環氧樹脂複合材料的高分子基材中，利用 Nematic Curvilinear Aligned Phase (NCAP)法來製膜。我們製作三種不同液晶含量(30%、50%、60%)的薄膜，觀察其微滴組成，光學性質及介電性質。本實驗的結果顯示隨著液晶含量的增加，PDLC 薄膜的介電常數隨之而提升，在頻率為 107Hz 的條件下，E7 含量為 25%增至 60%時，其介電常數提升了 2.51。但其光學穿透度卻隨之而降低，E7 含量為 25%增至 60%時，穿透度由 53%降至 18%。</p>
<p><b>摘要 (英)</b></p>	<p>Abstract The reaction between epoxy resin and the amide group of polyurethane (PU) can help the hydrophobic epoxy resin gradually diffuse into water-borne polyurethane matrix, in which the cross-linking reaction occurs. The aqueous polyurethane was modified by using different amounts of epoxy resin, and the physical properties of these composites were studied by TGA, DMAT, universal testing machine testing. It was found that the composite with 10 wt% of epoxy resin incorporated in the PU exhibited superior physical properties and high transmittance than the other formulations. Therefore, the composite of this composition was chosen to serve as the polymer matrix in polymer-dispersed liquid crystal (PDLC) film. The liquid crystal employed in this study, E7, is a mixture type of liquid crystal, which was blended into the PU/Epoxy composite matrix containing 10wt% epoxy resin, and then molded into membrane structure according to Nematic Curvilinear Aligned Phase (NCAP) method .In addition, three membranes with different amounts of liquid crystal (30, 50 and 60% by weight) were investigated with DSC, TGA, POM, SEM, dielectric analysis, and electro-optical testing(voltage-transmittance). The result showed the dielectric constant of PDLC membrane increases with the increasing of liquid crystal used, while the optical transmittance decreased.</p>
<p><b>論文 目次</b></p>	<p>目錄 英文摘要..... I 中文摘要..... III 目錄..... IV 圖目錄..... VII 第一章緒論..... 1  1-1 前言..... 1 1-2 研究目的..... 3 第二章 文獻回顧..... 5  2-1 液晶概論..... 5 2-1-1 液晶簡介..... 5 2-1-2 液晶相的分類..... 7  2-1-3 液晶的異相性..... 10 2-1-4 分子排列的秩序參數..... 11 2-1-5 液晶的介電異相性..... 12  2-1-6 液晶的光學異相性..... 13 2-2 高分子分散液晶(PDLC)薄膜發展..... 14 2-2-1 PDLC 製備..... 15 2-2-2 PDLC 的操作..... 17 2-2-3 PDLC 薄膜優點..... 18 2-3 PU 簡介..... 19 2-</p>

3-1 水性聚氨基甲酸酯樹脂之合成.....	20
Polyol.....	24
Diisocyanate.....	25
2-3-2 長鏈	
2-3-3 短鏈帶親水基 Diol(內部乳化劑).....	27
2-3-4 溶劑.....	28
2-3-5 鏈延長劑.....	28
2-3-6 環氧樹脂簡介.....	28
第三章 介電性質.....	31
3-1 介電性質.....	31
3-1-1 極化量.....	32
3-2 極化現象.....	34
3-3 介電常數和介電損失.....	37
第四章 實驗部分.....	42
4-1 藥品.....	42
4-2 儀器.....	45
4-3 實驗步驟.....	47
4-3-1 水性聚氨基甲酸酯樹脂的合成.....	47
4-3-2 水性 PU 與環氧樹脂之共聚物的製備.....	47
4-3-3 水性 PU-Epoxy / E7 複合薄膜的製備.....	48
第五章 結果與討論.....	49
5-1 FT-IR 官能基的鑑定.....	49
5-2 由 TGA 分析其熱裂解溫度.....	50
5-3 DMA 動態機械分析.....	51
5-4 拉力測試.....	52
5-5 掃描式電子顯微鏡的測試 (SEM).....	52
5-6 添加不同環氧樹脂百分比之薄膜相片.....	52
5-7 偏光顯微鏡的觀測.....	53
5-8 微差熱掃描分析儀的觀測.....	54
5-9 掃描式電子顯微鏡的觀測.....	55
5-10 介電現象的討論.....	55
5-11 外加電場對光穿透度的討論.....	57
第六章 結論.....	89
第七章 參考資料.....	91
圖目錄	
圖 1:環氧樹脂.....	4
圖 2:聚胺基甲酸脂.....	4
圖 3: 液晶相變化與溫度之間的關係圖.....	8
圖 4-1: Smectic C.....	9
圖 4-2: Smectic A.....	9
圖 5: 膽固醇液晶示意圖.....	9
圖 6: 圓盤狀液晶示意圖.....	9
圖 7: 向列型液晶物性的異向性.....	10
圖 8: 以 Euler angle 來描述液晶分子在空間中排列的情形.....	11
圖 9: 施加電場後分子長軸的排列方向.....	12
圖 10: 液晶的雙折射性.....	13
圖 11: PDLC 受到外加電場的影響及熱造成相變化的影響所產生的透明與不透明狀態示意圖。.....	17
圖 12: 流程一. Wyandotte 公司水性 PU 實驗流程.....	21
圖 13: 流程二. Bayer 公司水性 PU 實驗流程.....	22
圖 14: 流程三. 熱熔加工法流程.....	23
圖 15: 流程四. 預聚物離子混合加工法.....	24
圖 16: 電介質的極化情形.....	32
圖 17: 平行電極板上束縛電荷與自由電荷的極化反應.....	33
圖 18: 四種不同的極化現	

	<p>象.....36 圖 19: 各極化行為對頻率的關係  圖.....36 圖 20: 物質之介電性質 RC 電路圖.....38 圖  21: 介質填入平行電極板之電容器電流與電壓之向量圖.....40 圖 22: 不同  高分子摻合的相容性.....51 圖一: 水性 PU 之  IR.....59 圖二: 環氧樹脂之 IR.....60 圖  三: 水性 PU/環氧樹脂之 IR.....61 圖四: 熱重量分析圖  (一).....62 圖五: PU/環氧樹脂之流變性  質.....63 圖六: PU/環氧樹脂之拉伸應力.....64 圖  七 PU/1%Epoxy SEM 圖.....65 圖八 PU/5%EpoxySEM  圖.....65 圖九 PU/10%EpoxySEM 圖.....66  圖十 PU/15%EpoxySEM 圖.....66 圖十一 PU/1%Epoxy 透明度  觀測圖.....67 圖十二 PU/5%Epoxy 透明度觀測  圖.....67 圖十三 PU/10%Epoxy 透明度觀測圖.....68  圖十四 PU/15%Epoxy 透明度觀測圖.....68 圖十五 熱重量分析  (二).....69 圖十六 液晶 (E7) 在 28°C 下 POM 圖  (x400).....70 圖十七 液晶 (E7) 在 60°C 下 POM 圖(x400).....70  圖十八 液晶相變化的 DSC 圖.....71 圖十九  PU/10%Epoxy/25%E7 POM 圖(x400).....72 圖二十  PU/10%Epoxy/50%E7 POM 圖(x400).....72 圖二十一  PU/10%Epoxy/60%E7 POM 圖(x400).....73 圖二十二  PU/10%Epoxy/50%E7 在 28°C 下 POM 圖(x400).....74 圖二十三  PU/10%Epoxy/50%E7 在 43°C 下 POM 圖(x400).....74 圖二十四  PU/10%Epoxy/50%E7 在 56°C 下 POM 圖(x400).....75 圖二十五  PU/10%Epoxy/50%E7 在 60°C 下 POM 圖(x400).....75 圖二十六  PU/10%Epoxy/25%E7 的 DSC 圖譜.....76 圖二十七  PU/10%Epoxy/50%E7 的 DSC 圖譜.....77 圖二十八  PU/10%Epoxy/60%E7 的 DSC 圖譜.....78 圖二十九  PU/10%Epoxy/25%E7 SEM 圖.....79 圖三十 PU/10%Epoxy/50%E7  SEM 圖.....79 圖三十一 PU/10%Epoxy/60%E7 SEM  圖.....80 圖三十二 在不同液晶含量下的 PDLC 膜之介電常數與  頻率之關係圖.....81 圖三十三 在不同頻率下，  液晶含量與介電常數之關係圖.....82 圖三十四 在不同液晶含量下的  PDLC 膜之介電損失與頻率之關係圖.....83 圖 圖三十五 在不同頻率下，液  晶含量與介電損失之關係圖.....84 圖三十六 在不同轉速下，介電常數與  頻率的關係圖.....85 圖三十七 不同轉速下，介電損失對頻率的關係  圖.....86 圖三十八 穿透度對液晶(E7)含量的關係圖.....87 圖三  十九 PU-10%Epoxy/50%E7 光穿透度與外加電場之關係圖.....88</p>
<p>參考  文獻</p>	<p>參考資料 1. P.J.de Gennes,J. Prost,The Physics of Liquid Crystals, Oxford  University,New York,1995. 2. E.B.Priestly,P.J.wojtowicz,P.Sheng,Introduction to  Liquid Crystals,Plenum,New York,1975. 3. 楊怡寬,郭蘭生,鄭殷立,液晶化學及  物理入門,2001. 4. 莫定山,表面穩定態鐵電性液晶薄膜光柵的研究與應用,  博士論文 5. M. Mucha,Prog. Polym. Sci.,2003,28,837-873. 6. T. Kajiyama, N.  Toshima,Polymers for gas separation,New York,1992,Wiley. 7. D. Churchill, J.V.  Cartmell,Radiation sensitive display device containing encapsulated liquid</p>

crystals, US Patent 4707080, 1971. 8. PS. Drzaic, Liquid crystal dispersion, World Scientific, 1995. 9. J.W. Doane, G. Chidichimo, N.A. Vaz, Light modulating material comprising a liquid crystal dispersion in a plastic matrix, US Patent 4688900, 1987. 10. R. Stannarius, G.P. Crawford, L.C. Chien, J.W. Doane, Nematic director orientation in a liquid crystal dispersed polymer, J Appl. Phys., 1991, 70, 135 - 143. 11. K. Tanaka, K. Kato, S. Tsuru, S. Sakai, Holographically formed liquid crystal/polymer device for reflective color display, J Soc Inform Display, 1994, 2, 37 - 40. 12. B. Kronberg, DJ. Patterson, Application of the Flory - Huggins theory to nematic - isotropic phase equilibria. Chem. Soc Faraday Trans, 1976, 72, 1686 - 1694. 13. B. Kronberg, I. Bassignana, DJ. Patterson, Phase diagrams of liquid crystals polymer systems, Phys Chem., 1978, 82, 1714 - 1722. 14. H.G. Craighead, J. Cheng, S. Hackwood, Appl. Phys., 1982, 40, 22. 15. J.L. Ferguson, SID Int. Symp. Digest of Paper, 1985, 16, 68. 16. J.W. Doane, N.A. Vaz, B.G. Wu, S. Zumer, Appl. Phys. Lett., 1986, 48, 269. 17. C. Serbutoviez, J.G. Kloosterbore, H.J. Boots, F.J. Touwslager, Macromolecules, 1996, 29, 7690-7698. 18. A. Miyamoto, H. Kikuchi, Y. Morimura, T. Kajiyama, New Polymer material, 1990, 2, 27. 19. W. Ahn, C.Y. Kim, S.C. Kim, Macromolecules, 1992, 25, 5002. 20. C.H. Noh, J.E. Jung, J.Y. Kim, D.S. Sakong, K.S. Choi, Mol. Cryst. Liq. Cryst., 1993, 237, 299. 21. L. Bouteiller, P. Barny, Liq. Cryst., 1996, 21, 157. 22. 高嘉珮, 主要研究: 甲基丙烯酸醯胺改質水性 PU 樹脂; 次要研究: 可反應之矽膠粒填充材料與環氧樹脂之改質研究, 1997, 11, 28. 23. Xinmin Zhang; Rongjing Xu; Zenggang Wu; Chixing Zhou; polym Int 52:790-794(2003) 24. 林羿刪, 黏土補強水性 PU 樹脂探討 Clay Reinforced Aqueous Dispersed Polyurethane System, 2003, 10. 25. 黃長澤, 水性 PU 合成技術及在接著劑之應用(上) 26. Jee-Hyun Ryu, Young-Hun Choi, Kyung-Do Suh, Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects 275 (2006) 126 - 132 27. J. Zhou, L. Petti, P. Mormile, A. Roviello, Optics, Communications 231 (2004) 263 - 271 28. Ryan S. Justicea, Dale W. Schaefera, Richard A. Vaiab, David W. Tomlinc, Timothy J. Bunning, Polymer 46 (2005) 4465 - 4473 29. L. Petti, P. Mormilea, W.J. Blau, Optics and Lasers in Engineering 39 (2003) 369 - 377 30. Dianzhi Yang, Jiaping Lin \*, Tao Li, Shaoliang Lin, Xiaohui Tian, European Polymer Journal 40 (2004) 1823 - 1832 31. Artur V. Galstyan, Ra.k S. Hakobyan, Steven Harbour, Tigran Galstian, Optics Communications 241 (2004) 23 - 28 33. M. Mucha Prog., Polym. Sci. 28 (2003) 837 - 873 34. J. Klosterman, L.V. Natarajanb, V.P. Tondigli, R.L. Sutherlan, T.J. White, C.A. Guymonc, T.J. Bunning, Polymer 45 (2004) 7213 - 7218 35. Askim F. Senyurt, Garfield Warren, Joe B. Whitehead J, Charles E. Hoyle, Polymer 47 (2006) 2741 - 2749 36. Jun Q, Gregory P. Crawford, Displays 25 (2004) 177 - 186 37. Fauze A. Aouada, Marcia R. de Moura, Paulo R.G. Fernandes, Adley F. Rubira, Edvani C. Muniz, European Polymer Journal 41 (2005) 2134 - 2141 38. C.E. Hoppe, M.J. Galante, P.A. Oyanguren, R.J.J. Williams, Materials Science and Engineering C 24 (2004) 591 - 594 39. R.A. Vaia1, D.W. Tomlin, M.D. Schulte, T.J. Bunning, Polymer 42 (2001) 1055±1065

頁數	
附註	
全文 點閱 次數	
資料 建置 時間	
轉檔 日期	
全文 檔存 取記 錄	
異動 記錄	M admin Y2008.M7.D3 23:18 61.59.161.35