

賴富德

現職：國立高雄科技大學 光電所 教授

學歷：國立台灣大學 電機學院 光電所 博士

E-MAIL: fdlai@nkust.edu.tw

專長：奈米(3-32nm)半導體元件製作技術、鍍膜技術、薄膜光學設計
與製作、鋰電池材料(電動車)

經歷：國立高雄第一科技大學 光電所 所長

榮譽：97年學術研究傑出獎、97年產學合作傑出獎

(非常重視) 人才培育：歷年來大部分畢業生都進入台積電

本實驗室畢業生 進入台積電 近5年的人數/畢業生：(2018)3/3、
(2019)2/3、(2020)3/2、(2021)2/2、(2022)2/2 (年薪約200萬元起跳)

本實驗室畢業生 2017年底年進入台積電 已升資深工程師(2022.08)
(一般人都要10年以上才升) (年薪約300~350萬元)

以培養優異的技術工程師為主。學生畢業即就業、就業即就位。

畢業同學都能於7~10天就獲得約5~8個理想的工作可挑選(或未畢業即被台積電入取)。

早期的學生大都就職於台積電、南科、旺宏、聯電(半導體廠)

近17-14年：台積電、群創(LCD廠)、聯合再生能源(太陽電池)

近13-9年：台積電、台達電(LED電源設計)、晶電(LED廠)、日月光

近8-6年：台積電、矽創(Micro LED研發)、ASML(最先進半導體微影技術研發)

博士班：金工中心 副處長 及 矽品公司(新產品封裝技術研發)研發室主任

人才培育(賴富德 教授 實驗室)

1. 本實驗室畢業生進入台積電 近5年的人數/畢業生: (2018)3/3、(2019)2/3、(2020)3/2、(2021)2/2、(2022)2/2 (年薪約200萬)
2. 4年前進入台積電的本實驗室同學於今年升為資深工程師及訓練師 (年薪約300-350萬元)
3. 本實驗室以培養優異的技術工程師為主

實驗室研究方向

1. 奈米半導體製程技術
2. 多孔隙、奈米球石墨烯膜製作 (鋰電池材料) (鍍膜技術及熱處理技術)
3. 光學薄膜設計與製作 (綠能科技)

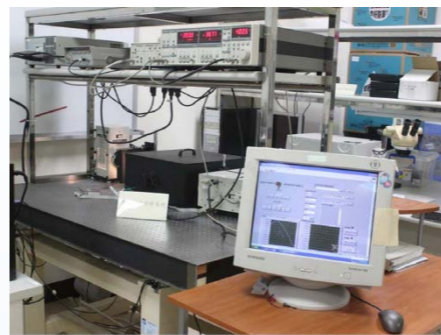
儀器設備(分別於鍍膜實驗室V102及檢測實驗室F232)



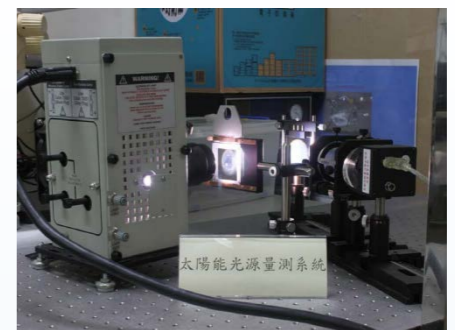
半導體級 磁控濺鍍系統



真空高溫CVD鍍膜及退火系統



光電檢測系統



太陽能光源量測系統

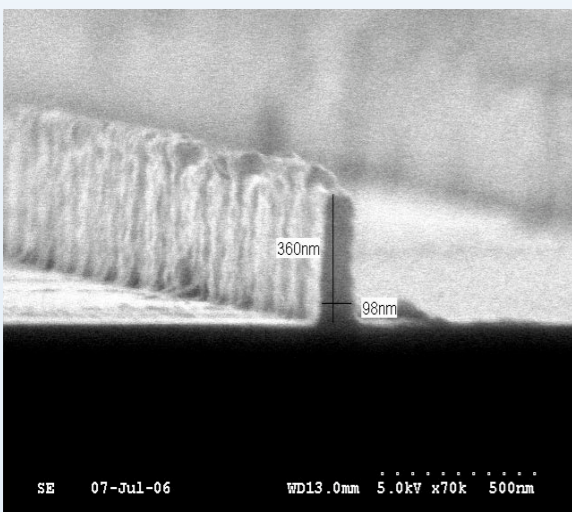


仿太陽光光源、鏡相放大器

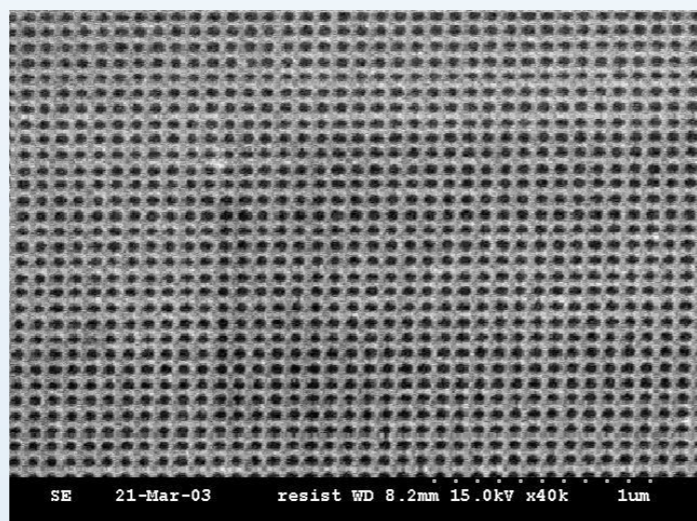


LED L-I-V (亮度-電流-電壓)檢測系統

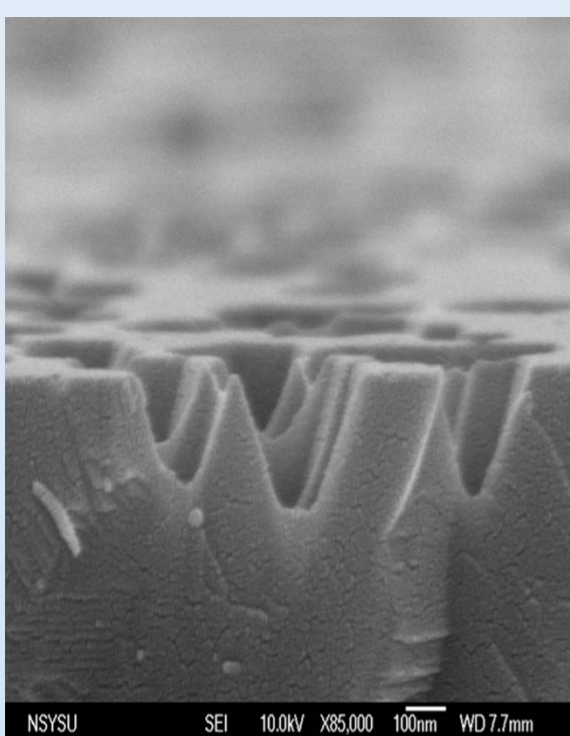
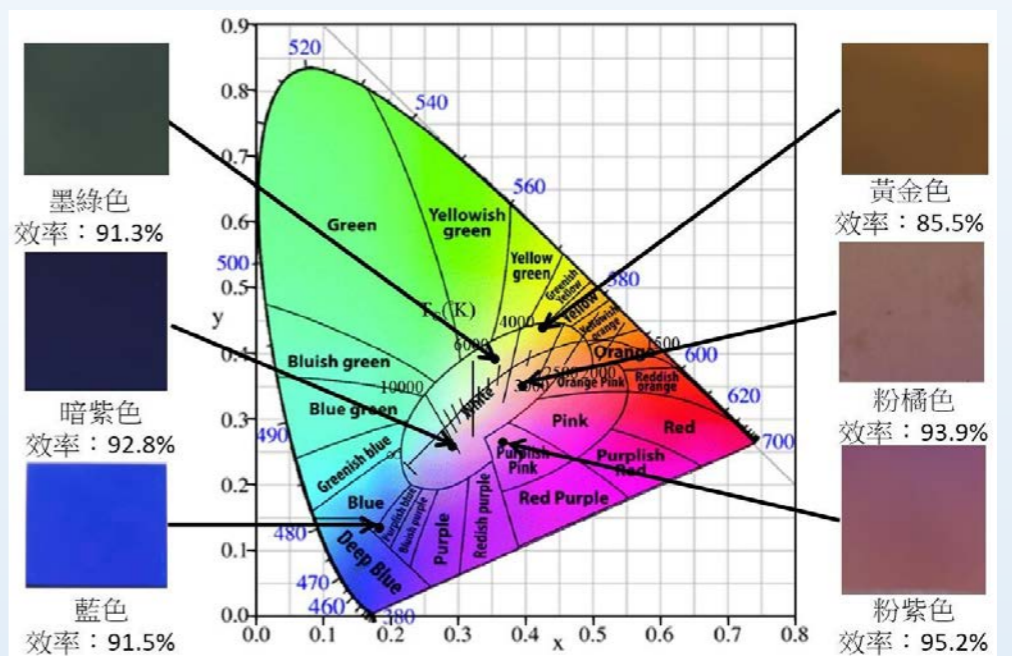
研究成果



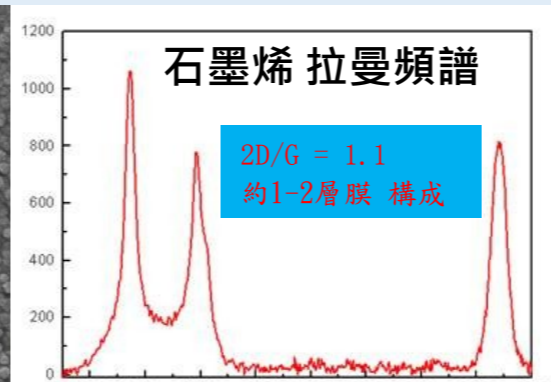
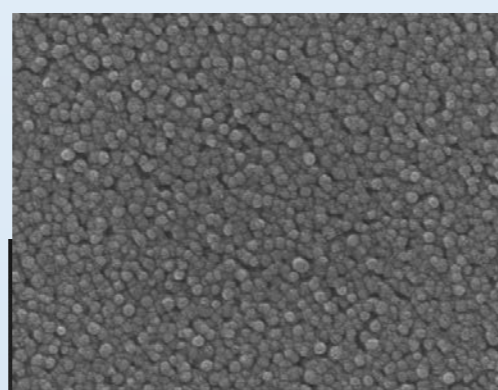
奈米線寬製作
(本實驗室2003年 研發成果)



大面積、週期性排列之45nm奈米點陣列
(本實驗室2004年 研發成果)



LED P層 蝕刻技術
蝕刻成六角尖錐孔洞



多孔性、奈米球堆疊
石墨烯膜 製作成果

全球只有本實驗室研
發出來

應用於 電動車 鋰電池材料
超快速充電 (1分鐘完成)
(本實驗室2020年 研發成果)



本實驗室 科技農場的 草莓



本實驗室 科技農場的 番茄園

近 5 年 期刊論文:

近五年期刊論文被引用之次數: 每年都超過 20 次

year	2021	2020	2019	2018	2017
Time cited	35	31	28	27	25

1. **Fu-Der Lai * and Wen-Yang Li**, Design, Fabrication and Analysis for Al₂O₃/Ti/Al₂O₃/Ti Color Solar Selective Absorbers for Building Applications, *Coatings* 12 (2022)521. (I.F. = 3.25)
2. Fu-Der Lai, Effect of each layer thickness in Al₂O₃/Pt/Al₂O₃ solar absorber films on the photo-thermal conversion efficiency for rapid industrial production, *Surface & Coatings Technology* 389 (2020) 125503. (I.F. = 3.78) 被 SCI 重要國際期刊引用 6 次
3. Fu-Der Lai, Optical Property Analysis Contour Map and Fabrication of SiO₂/Cr/SiO₂/Cr Multilayer Films for High Photo Thermal Conversion Efficiency, *Integrated Ferroelectrics*, 210(2020) 64–72. (SCI) 被 SCI 重要國際期刊引用 1 次
4. Fu-Der Lai and Yi-Syun Yan, Optical properties, Contour map and Fabrication of Al₂O₃/Pt/Al₂O₃/Ta Multilayer Films for Solar Selective Absorbance Layer, *Science of Advanced Materials* 11 (2019) 1106–1111. (I.F.=1.17) 被 SCI 重要國際期刊引用 6 次

代表性期刊論文被引用之情況(前 5 篇):

1. F. D. Lai and J. K. Wu, "Structure, Hardness and Adhesion Properties of CrN Film Deposited on Nitrided and Nitrocarburized SKD 61 Tool Steels", *Surface and Coatings Technology*, 88(1997)183–189. (I.F.=3.78)(已獲得國內外專利) (Time Cited: 71)
2. S. C. Lee, W. Y. Ho and F. D. Lai, "Effect of Substrate Roughness on the Characteristics of CrN Hard Film", *Material Chemistry and Physics* 43 (1996) 266–273. (I.F.=3.4) (Time Cited:80)
3. F. D. Lai and J. K. Wu, "High Temperature and Corrosion Properties of Cathodic-Arc- Plasma-Deposited CrN Coatings", *Surface and Coatings Technology*, 64(1994)53–57. (I.F.=3.78) (Time Cited: 36)
4. F. D. Lai, C. Y. Huang, C. M. Chang, L. A. Wang and W. C. Cheng, "Ultra-thin Cr₂O₃ well-crystallized films for high transmittance APSM in ArF line", *Micro-electron. Eng.* 67 (2003) 17–23 (I.F.=2.3) (Time Cited: 41)
5. F. D. Lai, T. I. Wu and J. K. Wu, "Surface Modification of Ti-6Al-4V Alloy by Salt Cyaniding and Nitriding", *Surface and Coatings Technology*, 58(1993) 79–81. (I.F.=3.78) (Time Cited:41)

研究計畫及產學合作計畫：以下為高雄科技大學(含第一科大)

期間

賴富德教授皆為所有計畫單一主持人(所有計畫都無協同主持人)

科技部(含國科會):

- 93 年度: 奈米級線寬大尺寸複製用載具之開發: 相位偏移光罩(一) (74.2 萬元)
- 94 年度: 奈米壓印系統設備開發及製程研究一子計畫三: 奈米級線寬大尺寸複製用載具之開發: 相位偏移光罩 (102.8 萬元)
- 94 年度: 染黑處理之鋁太陽能集熱片最佳化設計與製作 (35.3 萬元)
- 95 年度: 相位偏移光罩之近場光學特性模擬及最佳化設計與近場相位偏移微影術應用於雙頻段高頻/超高頻之表面聲波元件之製作
- 95 年度: 多層氧化矽/類鑽薄膜應用於太陽熱能收集器的高效能選擇性吸收膜之製作、分析及光熱轉換效率檢測 (62.4 萬元)
- 95~96 年度: 應用於太陽能之非成像微光學系統之摹擬、最佳化設計與製作 (198.6 萬元)
- 97 年度: 奈米晶TiC-類鑽複合膜之高效率太陽能光熱選擇性吸收膜及透明陶瓷膜應用於此膜之光學特性摹擬、效率增益最佳化設計與製作並檢測其光電特性 (80.7 萬元)
- 97 年度: 摹擬、最佳化設計與製作住宅型太陽能高效率聚光光跡追蹤整合系統(I) (106 萬元)
- 98 年度: 摹擬、最佳化設計與製作住宅型太陽能高效率聚光光跡追蹤整合系統(II) (98.1 萬元)
- 98 年度: 光學超晶格結構之奈米晶CrC-類鑽膜之高效率太陽能光熱選擇性吸收膜及透明陶瓷膜應用於此膜之光學特性摹擬、效率增益最佳化設計與製作並檢測其光電特性 (66.3 萬元)
- 99-100 年度: 近場相位偏移微影術應用於具非對稱圖案及具奈米線寬之高倍頻表面聲波元件之摹擬、設計與製作 (213.7 萬元)
- 100 年度: 應用於 700°C 以上之太陽能光熱選擇性吸收膜之光學特性摹擬、效率最佳化設計與製作及檢測分析 (71.9 萬元)
- 101 年度: 以 CUDA 快速平行運算設計耐超高溫之高效率綠色能源太陽光熱吸收膜及其製作 (94.5 萬元)
- 102 年度: 具超晶格結構純氧化物膜層應用於耐超高溫(800°C 以上)太陽能光熱選擇性吸收膜之最佳化設計並完成製作、檢測 (57.5 萬元)
- 103 年度: 具有高膜厚誤差容許值之高效率選擇性吸收膜的摹擬設計與製作 (54.39 萬元)

- 104 年度：以應用近場相位光學微影術及 p-GaN 蝕刻技術進行 LED 六角尖錐狀孔洞之技術開發及將其應用於增加發光效益的探討 (59.1 萬元)
- 104 年度：Al₂O₃/Ti/Al₂O₃/Ti 多層膜於彩色、高效率太陽能光熱吸收膜之模擬、最佳化設計與製作 (59.1 萬元)
- 105 年度：簡易法製作三層 SnO₂ 奈米粒/結晶碳薄膜/銅薄膜/結晶碳薄膜/SnO₂ 奈米粒及其應用於鋰電池正極材料 (65.2 萬元)
- 106 年度：Al₂O₃/Pt/Al₂O₃/Ta 多層膜應用於彩色、高效率、耐候性特佳之光熱轉換膜之最佳化設計與製作 (63 萬元)
- 107 年度：具有奈米粒堆疊且多孔隙的少層石墨烯薄膜之製作及分析 (74.8 萬元)
- 109 年度：不受太陽光入射角度對效率及色彩等影響的高效率、長使用壽命的太陽能光熱轉換板的製作及各種特性測試分析
成果報告：未達繳交期限 (69.9 萬元)

(教育部)產業園區產學合作計畫：

- 95 年度：硬碳薄膜之太陽能熱能集熱器的選擇性吸收膜之製作並分析、檢測其光電特性 (87 萬元)
- 96 年度：非晶碳膜高效率太陽能光熱選擇性吸收膜之製作及透明陶瓷膜沉積於此膜之光學特性摹擬、效率增益最佳化設計與製造並檢測其光電特性 (67 萬元)
- 97 年度：奈米多層膜應用於高效率太陽能熱能選擇性吸收膜之製作並分析、檢測其光電特性 (96 萬元)
- 98 年度：非晶碳膜高效率太陽能光熱選擇性吸收膜之製作及透明陶瓷膜沉積於此膜之光學特性摹擬、效率增益最佳化設計與製造並檢測其光電特性
- 99 年度：[SiO₂/Metal/SiO₂/Metal nano-dot] 多層膜應用於太陽能光熱選擇性吸收膜之光學特性摹擬、效率最佳化設計與製作及檢測分析 (120.8 萬元)
- 100 年度：具耐高溫特性之 W/WO_x 多層膜應用於太陽能熱能發電技術之太陽能光熱選擇性吸收膜之光學特性摹擬、效率最佳化設計與製作及檢測分析 (120.5 萬元)

國家奈米元件實驗室合作研究計畫：

- 94-96 年度：應用於 65 及 45 奈米級線寬製程之光學微影用之高穿透衰減式相位偏移光罩之製作
- 97-99 年度：近場相位偏移微影術應用於超高頻之表面聲波元件之製作

工業局產學合作計畫：

94 年度：奈米技術產學合作計畫--以近場光學相位偏移光罩製作奈米級圖案

96 年度：追蹤型太陽能發電系統之零組件開發

98 年度：光學超晶格結構之奈米晶CrC-類鑽膜之高效率太陽能光熱選擇性吸收膜及透明陶瓷膜應用於此膜之光學特性摹擬、效率增益最佳化設計與製作並檢測其光電特性

富臨公司委託計畫：總金額：330萬元

(原先委託工研院執行，工研院無法完成，才改由本實驗室接手並完成)

SCI期刊論文:

1. [F. D. Lai](#), T. I. Wu and J. K. Wu, 1993 "Surface Modification of Ti-6Al-4V Alloy by Salt Cyaniding and Nitriding", *Surface and Coatings Technology*, 58(1993) 79-81. (I.F.=3.78) (Time Cited: 37)
2. [F. D. Lai](#) and J. K. Wu, 1994 "High Temperature and Corrosion Properties of Cathodic-Arc-Plasma-Deposited CrN Coatings", *Surface and Coatings Technology*, 64(1994) 53-57. (I.F.=3.78) (Time Cited: 33)
3. T. I. Wu, W. Y. Wei, F. S. Chen, [F. D. Lai](#) and J. K. Wu, 1995 "Surface Hardening of Ti-6Al-4V Alloy by Molten Salt Carburization" , *Materials and Manufacturing Processes*, Vol 10, No. 4, 643-651, 1995 (IF = 0.55) (Time Cited: 2)
4. S. C. Lee, W. Y. Ho and [F. D. Lai](#), 1996 "Effect of Substrate Roughness on the Characteristics of CrN Hard Film", *Material Chemistry and Physics* 43 (1996) 266-273. (IF = 3.4) (Time Cited: 75)
5. [F. D. Lai](#) and J. K. Wu, 1997 "Structure, Hardness and Adhesion Properties of CrN Film Deposited on Nitrided and Nitrocarburized SKD 61 Tool Steels", *Surface and Coatings Technology*, 88 (1997) 183-189. (I.F.=3.78) (Time Cited: 69)
6. H. L. Chen, L. A. Wang, L. S. Yeh, and [F. D. Lai](#), 1999 "Silicon-oxynitride films prepared for 157 nm attenuated phase shifting masks," *SPIE*, 3679 (1999) 1085-1092. (Time Cited: 1)
7. [F. D. Lai](#) and L. A. Wang, 2001 "Optical Properties of Cr₂O₃/ZrO₂ Optical Superlattice for Attenuated Phase Shifting Mask at 193nm Wavelength", *Microelectron. Eng.*, 57-58 (2001) 439-445. (IF = 2.3) (Time Cited: 3)
8. [F. D. Lai](#) and L. A. Wang, 2001 "Optical-constant tunable (ZrO₂)_x/(Cr₂O₃)_y/(Al₂O₃)_{1-x-y} optical superlattice for APSM in ArF lithography", *J. Vac. Sci. Technol. B* 19(6) (2001) 2617-2620. (IF = 1.5) (Time Cited: 3)
9. [F. D. Lai](#) and L. A. Wang, 2002 "Design of (ZrO₂)_x/(Cr₂O₃)_y/(Al₂O₃)_{1-x-y} superlattices for High Transmittance APSM at 193nm Wavelength", *Microelectron. Eng.* 61-62 (2002) 219-226. (IF = 2.3) (Time Cited: 2)
10. [F. D. Lai](#) and L. A. Wang, 2002 "Fabrication and characterization of aluminium oxide/chromium oxide optical superlattice for APSM at 193nm wavelength", *Thin Solid Films*. 409 (2002) 220-226. (IF = 2.03) (Time Cited: 11)
11. [F. D. Lai](#), C. Y. Huang, C. M. Chang, L. A. Wang and W. C. Cheng, 2003 "Ultra-thin Cr₂O₃ well-crystallized films for high transmittance APSM in ArF line", *Microelectron. Eng.* 67 (2003) 17-23 (IF = 2.3) (Time Cited: 38)
12. [F. D. Lai](#), C. M. Chang, L. A. Wang and T. S. Yih, 2003 "Ultrathin TiO₂ amorphous films for high transmittance APSM blanks at 157 and 193 nm wavelength simultaneously", *J. Vac. Sci.*

Technol. B 21(2003) 3062-3066. (IF = 1.5) (用於 65,45,32,20 nm 線寬)
(Time Cited: 4)

以下為高雄科技大學(含第一科大)期間

13. W. C. Cheng, [F. D. Lai](#), H. M. Huand and L. A. Wang, 2004 “Design of a tri-layer bottom anti-reflective coating for KrF, ArF and F2 lithographies”, *Microelectron. Eng.* 73-74(2004) 59-62 (IF = 2.3) (Time Cited: 4)
14. [Fu-Der Lai](#), 2004 “High-transmittance attenuated phase-shift masks using three-stack $(\text{Ta}_2\text{O}_5)_x/(\text{Al}_2\text{O}_3)_{1-x}$ coatings for the 90nm-technology node”, *Microelectron. Eng.* 73-74(2004) 63-68 (IF = 2.3) (Time Cited: 2)
15. [Fu-Der Lai](#), 2004 “Optimized HT-AttPSM blanks using $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ multilayer films for the 65 nm-technology node”, *J. Vac. Sci. Technol. B* 22(6) (2004) 3097-3101 (IF = 1.5) (已獲得專利) (Time Cited: 5)
16. [Fu-Der Lai](#), 2004 “Composite thin films of $(\text{ZrO}_2)_x-(\text{Al}_2\text{O}_3)_{1-x}$ for ArF line high transmittance attenuated phase shift mask application”, *J. Vac. Sci. Technol. B* 22(3) (2004) 1174-1178. (IF = 1.5) (Time Cited: 2)
17. [Fu-Der Lai](#), 2005 “Optical simulation, optimized design and fabrication of $(\text{ZrO}_2)_x-(\text{Al}_2\text{O}_3)_{1-x}$ films with thin inserted TiO_2 layers for ArF-lithography HT-APSM blanks”, *Appl. Surf. Sci.* 252 (2005) 996-1005 (已獲得專利) (IF = 6.1) (Time Cited: 9)
18. [Fu-Der Lai](#) and H. M. Huang, 2006, “Fabrication of high frequency and low-cost surface acoustic wave filters using near field phase shift photolithography”, *Micro-electron. Eng.* 83 (2006) 1407-1409 (IF = 2.3) (已獲得專利) (Time Cited: 9)
19. [Fu-Der Lai](#), Jui-Ming Hua, C.Y. Huang, Fu-Hsiang Ko, L.A. Wang, C.H. Lin, C.M. Chang, S. Lee, Gia-Wei Chern, 2006 “ArF-line high transmittance attenuated phase shift mask blanks using amorphous $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2\text{-SiO}_2$ composite thin films for the 65, 45 and 32nm-technology nodes”, *Thin Solid Films.* 496 (2006) 247-252 (已獲得專利) (IF = 2.03) (Time Cited: 2)
20. [Fu-Der Lai](#), C.Y. Huang, Fu-Hsiang Ko, 2007 “The optical properties of monolayer amorphous $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2$ composite films used as HT-APSM blanks for ArF immersion lithography”, *Microelectron. Eng.* 84 (2007) 716 (IF = 2.3) (已獲得專利) (Time Cited: 4)
21. [Fu-Der Lai](#), Jui-Ming Hua, H.M. Huang, 2007 “The GHz surface acoustic wave filters fabricated by using an alternating phase-shifting mask design method”, *Microelectron. Eng.* 84 (2007) 1373 (IF = 2.3) (Time Cited: 2)
22. [Fu-Der Lai](#) and Jian Long Huang, 2007 “Proposed single layer composite film used as high transmission phase shifting masks for the 32, 45, and 65 nm technology nodes”, *J. Vac. Sci. Technol. B* 25 (2007) 1799 (IF = 1.5) (Time Cited: 1)

23. [Fu-Der Lai](#), Jui-Ming Hua, and Hao-Min Huang, 2007 “Application of an Alternating Phase-Shifting Mask Design Method to Near-Field Photolithography for Fabricating More Than 2 GHz SAW Devices”, *IEEE transactions on ultrasonics, ferroelectrics, and frequency control*, 54(2007) 2208 (IF = 2.81) (已獲得專利) (Time Cited: 4)
24. Yen-Hung Chen, Chi-Yuan Huang, [Fu-Der Lai](#), Ming-Lih Roan, Kan-Nan Chen, Jen-Taut Yeh, 2009 “Electroless deposition of the copper sulfide coating on polyacrylonitrile with a chelating agent of triethanolamine and its EMI Shielding Effectiveness”, *Thin Solid Films*, 517 (2009) 4984 (IF = 2.03) (Time Cited: 50)
25. [Fu-Der Lai](#), Jui-Ming Hua, 2009 “Increasing the maximum operating frequency of SAW filters fabricated using an I-line source”, *Microelectron. Eng.* 89 (2009) 1300 (已獲得專利) (IF = 2.3) (Time Cited: 6)
26. Ru-Yuan Yang, Huang-Yu Chen, and [Fu-Der Lai](#), 2012 “Performance Degradation of Dye-Sensitized Solar Cells Induced by Electrolytes” *Advances in Materials Science and Engineering* 2012 (2012), Article ID 902146 (IF=1.2) (Time Cited: 32)
27. Yen-Hung Chen, Chi-Yuan Huang, Ming-Lih Roan, [Fu-Der Lai](#), Kan-Nan Chen, Jen-Taut Yeh, “The copper sulfide coating on polyacrylonitrile with a chelating agent of ethylenediaminetetraacetic acid by an electroless deposition method and its EMI shielding effectiveness” *Journal of Applied Polymer Science* 115(2010) 570–578. (I.F.=2.5) (Time Cited: 14)
28. [Fu-Der Lai](#), Wei-Yang Li, Kai-Chieh Chang, Yu-Zhou Wang, Ping-Lin Chi, Jing-Yu Su, 2012 “Optical properties, Optimized Design and Fabrication of SiO₂/W/SiO₂ films for Solar Selective Absorber”, *Integr. Ferroelectr.*, (SCI) March 2012. (Time Cited: 14)
29. [Fu-Der Lai](#), 2012 “Nano-image profiles transferred by near field phase-shifting lithography precisely simulated by finite element method and fabricated”, *Appl. Surf. Sci.*, 258 (2012) 2113– 2116 (I.F.=6.1).
30. [Fu-Der Lai](#), Wei-Yang Li, Kai-Chieh Chang, Yu-Zhou Wang, Ping-Lin Chi, and Jing-Yu Su, “Optical Properties, Optimized Design and Fabrication of SiO₂/W/SiO₂ Films for Solar Selective Absorber”, *Integrated Ferroelectrics*, 137 (2012) 77. (SCI) [被SCI重要國際期刊引用 14 次](#) (被引用期刊)
1. Z Wu, Y Liu, D Wei, L Yin, F Bai, X Liu, Q Zhang... - *Materials Today Physics*..., 2019 - Elsevier (IF = 10.4)
 2. AB Khelifa, S Khamlich, ZY Nuru, L Kotsedi...- *Journal of Alloys and Compounds* ..., 2018 – Elsevier (IF = 4.6)
 3. C Ji, KT Lee, T Xu, J Zhou, HJ Park...- *Advanced Optical Materials* , 2017 - Wiley Online Library (IF = 8.2)
31. [Fu-Der Lai](#), Wei-YangLi, C.Y.Huang, Jui-MingHua ,Kai-CheihChang, Ting-PinCho, Yuen-

- HsunTsai, "Optical Properties and Enhanced Photothermal Conversion Efficiency of SiO₂/a-DLC Selective Absorber Films for A Solar Energy Collector Fabricated by Unbalance Sputter", *Physics procedia* 32 (2012) 206-213. (I.F. = 1.33)
(Time Cited: 3)
32. [Fu-Der Lai](#) and Wei-Yang Li, "SiO₂/Ti/SiO₂ Three-layer Films Used as Solar Selective Absorber Layer in Heat Energy Collector" *Integrated Ferroelectrics*, 145 (2013) 158.
(Time Cited: 12)
33. [Fu-Der Lai](#), "Characterization of Cathodic-Arc-Ion-Plated ZrN/TiN Stacked Nano-Thin Film and Zr_{1-x}Ti_xN Films", *Integrated Ferroelectrics*, 152 (2013) 151-157 (SCI)
34. [Fu-Der Lai](#), "Fabrication of T Molds with Nano-scale Features for Nanoimprint Lithography Applications", *Integrated Ferroelectrics*, 152 (2014) 36-42 (SCI)
35. [Fu-Der Lai](#) and Yi-Syun Yan, "Optical properties, Contour map and Fabrication of Al₂O₃/Pt/Al₂O₃/Ta Multilayer Films for Solar Selective Absorptance Layer", *Science of Advanced Materials* 11 (2019) 1106–1111. (I.F.=1.17)
(Time Cited: 6)_
36. [Fu-Der Lai](#), Optical Property Analysis Contour Map and Fabrication of SiO₂ Cr SiO₂ Cr Multilayer Films for High Photo Thermal Conversion Efficiency, *Integrated Ferroelectrics*, 210(2020) 64–72. (SCI) (Time Cited: 1)
37. [Fu-Der Lai](#), Effect of each layer thickness in Al₂O₃/Pt/Al₂O₃ solar absorber films on the photo-thermal conversion efficiency for rapid industrial production, *Surface & Coatings Technology* 389 (2020) 125503. (I.F.=3.78) (Time Cited: 6)
38. [Fu-Der Lai](#) * and Wen-Yang Li, Design, Fabrication and Analysis for Al₂O₃/Ti/Al₂O₃/Ti Color Solar Selective Absorbers for Building Applications, *Coatings* 12 (2022)521. (I.F. = 3.25)

發明專利：(中華民國、美國、中國)

1. 賴富德，2020，“非晶相碳/M金屬層形成於基板的製作方法”，中國發明專利證書 專利證書 第 3806198 号
2. 賴富德，2016，“碳、金屬雙層型成於基板及碳、金屬、碳三層型成於基板的低溫製作方法及其結構”，發明專利證書 發明第 I 545217 號, 2016.8.11~2034.11.16
1. 賴富德，2014，“發光二極體增加發光效率之結構”，發明專利證書 發明第 I 4595937 號, 2014.11.01~2029.06.18
2. 賴富德，2010，“近場相位微影成像方法”，發明專利證書 發明第 I 331257 號, 2010.10.01~2026.04.09
3. Fu-Der Lai, 2010,²High-Transmittance Attenuated Phase-Shift Mask Blank²美國發明專利證書, Patent Number US 7,662,520 B2. 2010.02.16~
4. 賴富德，2010，“光學微影用之高穿透衰減式相位偏移光罩(三)”，發明專利證書 發明第 I 321265 號, 2010.03.01~2026.04.27
5. 賴富德，2009，“一種雙指叉表面聲波濾波器”，發明專利證書 發明第 I 314813 號。 2009.09.11~2026.03.29
6. 賴富德，2007，“光學微影用之高穿透衰減式相位偏移光罩”，發明專利證書 發明第 I 280466 號, 2007.05.01~2025.05.26
7. 賴富德，2007，“光學微影用之高穿透衰減式相位偏移光罩(一)”，發明專利證書 發明第 I 276913 號 2007.03.21~2026.03.29 F. D. Lai and J. K. Wu, 1998 "Modification of Adhesion Strength of the hard Film Deposited on Nitrided Tool Steel", 美國專利證書, Patent Number US 5810947, 87年9月
9. 賴富德及吳建國，2000 "一種工具鋼表面改質之方法", 中華民國專利, 發明第 108614 號, 89年3月.
10. F. D. Lai and J. K. Wu, 1996 "Method of Surface Modification of Titanium Alloy", 美國專利證書, Patent Number 5,525,165, 85年6月.
11. 賴富德及吳建國，1996 "鈦合金之鹽浴滲碳氮化和滲氮化表面改質的方法", 中華民國專利證書, 發明第 074267 號, 85年2月.