

## 【專家學者】

張鼎張，國立中山大學物理系特聘教授

### 〈簡介〉

#### ● 最高學歷

國立交通大學電子所博士

#### ● 研發專長領域

薄膜電晶體 (TFT) 平面顯示器、前瞻電晶體元件、記憶體元件

#### ● 專利技術或研發成果

發明專利歷年來共 217 項

(A) 中華民國專利 128 項 (含公開中專利 28 項)

(B) 大陸專利 24 項 (含公開中專利 11 項)

(C) 日本專利 2 項 (公開中)

(D) 歐洲專利 2 項 (含公開中專利 1 項)

(E) 澳洲專利 1 項 (公開中)

(F) 美國專利 60 項 (含公開中專利 20 項)



#### (A) 中華民國專利

1. 「形成平坦化介電層的方法」，中華民國專利證書號：095582
2. 「摻雜氟之氧化矽薄膜之抗水性增強方法」，中華民國專利證書號：106427
3. 「一種高溫沈積之鋁閘極在非晶矽薄膜電晶體的製程方法」，中華民國專利證書號：111470
4. 「非晶矽薄膜電晶體金屬閘極的製造方法」，中華民國專利證書號：112366
5. 「具有低漏電電流之電晶體的製造方法」，中華民國專利證書號：115818
6. 「非晶矽薄膜電晶體的製造方法」，中華民國專利證書號：116497
7. 「閘極覆蓋輕摻雜汲極之薄膜電晶體的製造方法」，中華民國專利證書號：116572
8. 「閘極覆蓋輕摻雜汲極之薄膜電晶體的製造方法」，中華民國專利證書號：117240
9. 「電容器下電極的製造方法」，中華民國專利證書號：120235
10. 「具有高性能與低漏電複晶矽薄膜電晶體的製造方法」，中華民國專利證書號：120236
11. 「動態隨機存取記憶體之電容器的製造方法」，中華民國專利證書號：121010
12. 「多堆疊式阻障層的製造方法與結構」，中華民國專利證書號：121653
13. 「製作薄膜電晶體鋁閘極的方法」，中華民國專利證書號：122550
14. 「薄膜電晶體之結構與其製造方法」，中華民國專利證書號：122679
15. 「半導體元件中銅金屬連線結構及其製法」，中華民國專利證書號：122839

16. 「電漿輔助低壓化學氣相沈積疊層氮化鈦之金屬阻障層結構的方法」，中華民國專利證書號：123844
17. 「增加動態隨機存取記憶體之下電極表面積的製造方法」，中華民國專利證書號：129275
18. 「低介電常數材料之後處理程序」，中華民國專利證書號：129597
19. 「具有抗金屬銅擴散能力的介電層之形成方法」，中華民國專利證書號：130203
20. 「介電層之製造方法」，中華民國專利證書號：130374
21. 「靜態隨機存取記憶體的結構及其製造方法」，中華民國專利證書號：130558
22. 「動態隨機存取記憶體電容器的結構及其製造方法」，中華民國專利證書號：130959
23. 「可防止水汽吸附之介電層的形成方法」，中華民國專利證書號：132347
24. 「介電層平坦化的方法」，中華民國專利證書號：132987
25. 「一種形成擴散阻障層的方法」，中華民國專利證書號：140771
26. 「空氣間隔壁之半導體的結構及其製造方法」，中華民國專利證書號：144230
27. 「有機矽類低介電常數材料之化學機械研磨平坦化方法」，中華民國專利證書號：144740
28. 「未接著型介層窗的製造方法」，中華民國專利證書號：145689
29. 「低介電常數材料之製程」，中華民國專利證書號：147679
30. 「有機低介電常數材料之電漿後處理製程技術」，中華民國專利證書號：148812
31. 「具有空氣間隙壁之半導體的結構及其製造方法」，中華民國專利證書號：150446
32. 「具有橫向多晶矽之薄膜電晶體的製造方法」，中華民國專利證書號：152448
33. 「複晶矽薄膜電晶體之結構與製造方法」，中華民國專利證書號：152588
34. 「一種強化低介電常數材料層抵抗光阻去除液損害的方法」，中華民國專利證書號：154828
35. 「一種在去光阻製程中避免低介電常數介電層劣化的方法」，中華民國專利證書號：155920
36. 「氫氣偵測器製作方法」，中華民國專利證書號：156492
37. 「選擇性化學氣相鎢插塞沉積之前置處理方法」，中華民國專利證書號：158461
38. 「一種避免低介電常數介電層劣化的方法」，中華民國專利證書號：158983
39. 「一種修復低介電常數材料層的方法」，中華民國專利證書號：161300
40. 「一種具有低邊穗寄生電容的金屬內連線製作方法」，中華民國專利證書號：163764
41. 「微機電零件之製造方法」，中華民國專利證書號：166574
42. 「半導體元件之雙鑲嵌結構製作方法」，中華民國專利證書號：169484
43. 「具有較少金屬雜質的薄膜電晶體及其製造方法」，中華民國專利證書號：170034
44. 「增強多孔性低介電膜抗氧電漿的製程方法」，中華民國專利證書號：173293
45. 「半導體元件之銅導線鑲嵌製程」，中華民國專利證書號：181212
46. 「形成具自我對準之金氧半電晶體之方法」，中華民國專利證書號：190716
47. 「自我對準之雙閘極薄膜電晶體」，中華民國專利證書號：195449
48. 「增進低介電常數材料特性的方法」，中華民國專利證書號：195731
49. 「靜電放電保護元件」，中華民國專利證書號：195987

50. 「銅電鍍液配方」，中華民國專利證書號：197638
51. 「低溫複晶矽製程」，中華民國專利證書號：198133
52. 「低介電常數薄膜的圖案化方法以及雙重金屬鑲嵌結構的製造方法」，中華民國專利證書號：I220774
53. 「一種製作淺溝隔離的方法」，中華民國專利證書號：I223865
54. 「非揮發性記憶體及其製造方法」，中華民國專利證書號：I228799
55. 「多晶矽薄膜的製造方法以及多晶矽薄膜電晶體的製造方法」，中華民國專利證書號：I228830
56. 「發光層及其形成方法」，中華民國專利證書號：I230469
57. 「奈米點浮置閘極之製造方法、奈米點記憶體及其製造方法」，中華民國專利證書號：I231531
58. 「具有量子點儲存單元的非揮發性記憶體之結構與製造方法」，中華民國專利證書號：I232582
59. 「浮置閘極的製造方法與非揮發性記憶體」，中華民國專利證書號：I241690
60. 「薄膜電晶體與其製作方法」，中華民國專利證書號：I243484
61. 「多晶矽層與多晶矽薄膜電晶體的製造方法」，中華民國專利證書號：I249856
62. 「SONOS 記憶體及其製造方法」，中華民國專利證書號：I265588
63. 「非揮發性記憶體及其電荷儲存層的結構與製造方法」，中華民國專利證書號：I268579
64. 「薄膜電晶體及其製造方法」，中華民國專利證書號：I268620
65. 「薄膜電晶體及其製造方法」，中華民國專利證書號：I270987
66. 「晶圓構造及其製造方法」，中華民國專利證書號：I276177
67. 「快閃記憶體元件的製造方法及其結構」，中華民國專利證書號：I276206
68. 「多晶矽薄膜電晶體及其製造方法」，中華民國專利證書號：I279840
69. 「半導體元件的製造方法」，中華民國專利證書號：I292928
70. 「奈米生化感測元件及其製造方法」，中華民國專利證書號：I293685
71. 「晶圓構造及其製造方法」，中華民國專利證書號：I299183
72. 「薄膜電晶體及其製造方法」，中華民國專利證書號：I299214
73. 「具三元成分之電荷儲存層的非揮發性記憶體」，中華民國專利證書號：I304269
74. 「低溫下應用超臨界流體修補矽薄膜的方法及以此方法製備薄膜電晶體的製程」，中華民國專利證書號：I308391
75. 「薄膜電晶體及其製造方法」，中華民國專利證書號：I302032
76. 「反堆積型薄膜電晶體」，中華民國專利證書號：I312193
77. 「量子結構及其形成方法」，中華民國專利證書號：I314767
78. 「具有埋藏層的薄膜電晶體及其製造方法」，中華民國專利證書號：I317173
79. 「雷射退火處理方式製得的介電薄膜」，中華民國專利證書號：M359790
80. 「反交錯型鐵電記憶體」，中華民國專利證書號：M359795
81. 「共平面型鐵電記憶體」，中華民國專利證書號：M359796
82. 「具有奈米點之電荷儲存層的非揮發性記憶體」，中華民國專利證書號：I331806
83. 「主動區組成成分濃度呈橫向漸變的薄膜電晶體及其製造方法」，中華民國專利證書號：I329363
84. 「倒置型薄膜電晶體及其製造方法」，中華民國專利證書號：I329364
85. 「有機發光顯示器以及其包含之畫素電路」，中華民國專利證書號：I326066

86. 「雙閘極電晶體及應用此雙閘極電晶體之畫素結構」，中華民國專利證書號：I336945
87. 「顯示器用記憶胞、畫素結構以及記憶胞的製造方法」，中華民國專利證書號：I336508
88. 「平面顯示器的畫素單元及其驅動方法」，中華民國專利證書號：I336791
89. 「雙閘極電晶體及應用此雙閘極電晶體之畫素結構」，中華民國專利證書號：I344696
90. 「薄膜電晶體及其製造方法」，中華民國專利證書號：I345313
91. 「薄膜電晶體之多晶矽層的鈍化方法」，中華民國專利證書號：I349966
92. 「高記憶視窗之非揮發性記憶體」，中華民國專利證書號：I351757
93. 「應用超臨界流體製作非揮發性記憶體的製程」，中華民國專利證書號：I355047
94. 「電阻式隨機存取記憶體之介電層薄膜的製作方法」，中華民國專利證書號：I377621
95. 「一種利用薄膜電晶體作為非揮發性記憶體之方法及其裝置」，中華民國專利證書號：I382530
96. 「程式化非揮發性記憶體之方法」，中華民國專利證書號：I389321
97. 「記憶體元件之操作方法」，中華民國專利證書號：I396288
98. 「提升超臨界流體氧化力的方法」，中華民國專利證書號：I394614
99. 「密封環」，中華民國專利證書號：I402443
100. 「腐蝕性流體處理裝置」，中華民國專利證書號：I409196

(B) 美國專利

1. 「Method for forming a planarized dielectric layer」, Patent number : US 5899751
2. 「Method for fabricating a film transistor」, Patent number : US 6004836
3. 「Method of fabricating DRAM capacitor」, Patent number : US6150217
4. 「Method for improving characteristic of dielectric material」, Patent number : US 6156671
5. 「Method of fabricating static random access memory」, Patent number : US 6133084
6. 「Method for manufacturing a transistor having a low leakage current」, Patent number : US 6080607
7. 「Method of manufacturing aluminum gate electrode」, Patent number: US 6110768
8. 「Structure of stacked barrier layer」, Patent number : US 6171717
9. 「Low temperature polysilicon manufacturing process」, Patent number : US 6306697
10. 「Method for fabricating electrode」, Patent number : US 6232198
11. 「Method for increasing surface area of a bottom electrode for a DRAM」, Patent number : US 6232177
12. 「Air gap semiconductor structure and method of manufacture」, Patent number : US 6316347
13. 「Thin film transistor with reduced metal impurities」, Patent number : US 6399959
14. 「Method of forming polysilicon thin film transistor structure」, Patent number : US 6410373

15. 「Method for forming thin film transistor with lateral crystallization」, Patent number : US 6426246
16. 「Method of chemical mechanical polishing organic silicon material with low」, Patent number: US 6435943
17. 「Post-processing treatment of low dielectric constant material」, Patent number: US 6423652
18. 「Polysilicon thin film transistor structure」, Patent number : US 6486496
19. 「Air gap semiconductor structure and method of manufacture」, Patent number : US 06498070
20. 「Air gap semiconductor structure and method of manufacture」, Patent number : US 06635967
21. 「Method of repairing a low dielectric constant material layer」, Patent number : US 6521547
22. 「Method of avoiding dielectric layer deterioration with a low dielectric constant」, Patent number: US6583067
23. 「Self-aligned method for forming dual gate thin film transistor (TFT) device」, Patent number : US 6673661
24. 「Method of patterning dielectric layer with low dielectric constant」, Patent number : US6716741
25. 「Method of avoiding dielectric layer deterioration with a low dielectric constant during a stripping process」, Patent number : US6979654
26. 「Galvanizing solution for the galvanic deposition of copper」, Patent number: US 6858123
27. 「Quantum structure and forming method of the same」, Patent number : US7022571
28. 「Method of forming light emitter layer」, Patent number : US7074630
29. 「Light emitting layer and forming method of the same」, Patent number : US7126150
30. 「Non-volatile memory and method of manufacturing floating gate」, Patent number : US7235443
31. 「Thin film transistor with source and drain separately formed from amorphous silicon region」, Patent number : US 7701007
32. 「Method for programming a nonvolatile memory」, Patent number : US 7835192
33. 「Thin film transistor and method of manufacturing the same」, Patent number : US 7701007
34. 「Erasing method for nonvolatile memory」, Patent number : US 7869284
35. 「Nonvolatile memory apparatus and method of using thin film transistor as nonvolatile memory」, Patent number : US 7983092
36. 「Dual-gate transistor and pixel structure using the same」, Patent number : US 7982268
37. 「Organic light emitting diode display and related pixel circuit」, Patent number: US 8072401
38. 「Operation method of memory device」, Patent number: US 8339863 B2
39. 「Dual-gate transistor and pixel structure using the same」, Patent number: US 8378423
40. 「Method for enabling a SONOS transistor to be used as both a switch and a

memory」, Patent number: US 8427879 B2

## ● 輔導產學合作經驗簡述

### 技術移轉

1. 宏基公司；一種使 SONOS 電晶體具有三位元非揮發性記憶特性的方法，技轉編號：PNAI-AQ-0013，技轉期間：99 年 1 月~永久。
2. 宏基公司；一種使 SONOS 電晶體兼具開關以及記憶體的新穎方法，技轉編號：PNAI-AQ-0103，技轉期間：98 年 8 月~永久。
3. 宏基公司；一種增進記憶體判讀的方法，技轉編號：PNAI-AQ-0101，技轉期間：98 年 7 月~永久。
4. 宏基公司；一種利用基底接觸抹除非揮發性記憶體的新穎方法，技轉編號：PNAI-AQ-0041，技轉期間：98 年 5 月~永久。
5. 宏基公司；一種利用薄膜電晶體基底儲存電荷作為非揮發性記憶體的新穎方法，技轉編號：PNAI-AQ-0034，技轉期間：98 年 2 月~永久。
6. 宏基公司；一種利用基板熱載子寫入快閃非揮發性記憶體的新穎方法，技轉編號：PNAI-AQ-0121，技轉期間：97 年 4 月~永久。
7. 工研院/技轉中心；一種兼具二極體整流功能的電阻式記憶體結構，技轉編號：P28000003TW，技轉期間：100 年 4 月~永久。
8. 工研院/技轉中心；兼具畫素開關與光偵測器功能之雙閘極電晶體以及觸控式元件之應用，技轉編號：P28000009TW，技轉期間：100 年 10 月~永久。
9. 工研院/技轉中心；多孔(Porous)層引入延伸電極結構改善電阻式記憶體切換特性之結構，技轉編號：P28010001TW，技轉期間：101 年 5 月~永久。

### 輔導廠商經驗

1. 友達光電公司(AUO) - 『高性能金屬氧化物半導體薄膜電晶體與前瞻製程技術開發』2013.05-2015.04
2. 友達光電公司(AUO) - 『金屬氧化物薄膜電晶體(InGaZnO-TFT)銅製程技術開發』2011.10 – 2014.09
3. 友達光電公司(AUO) - 『應用於有機發光顯示器之金屬氧化物薄膜電晶體(InGaZnO-TFT)電性機制研究與前瞻製程技術開發』2011.01 – 2012.12
4. 群創光電公司(Innolux)- 『金屬氧化物薄膜電晶體之電性機制研究與前瞻製程技術開發』2013.01-2013.12
5. 奇美電子公司(CMO) - 『金屬氧化物薄膜電晶體之電性機制研究』2011.06 – 2012.12
6. 台積電公司(TSMC) - 『High-power MOSFET 電性及可靠度測量與物理機制分析』2013.01-2013.12
7. 台積電公司(TSMC) - 『SOI power Device 電性及可靠度測量與物理機制分析』2011.06 – 2012.05
8. 台積電公司(TSMC) - 『Research on fabrication technology and electrical mechanism of novel resistive-RAM (RRAM) devices 』2011.03 – 2013.07