

埃級堆疊金屬鐵電金屬結構

公告號：I839215

發明人代表：唐英瓚

E-MAIL：yttang@ee.ncu.edu.tw

【創新價值】

在這個發明，我們以埃級層狀堆疊High-k材料並覆蓋低熱膨脹金屬混合製作強極性電晶體。這種結構將有效抑制AC電場循環操作所產生的缺陷，增強鐵電的極性與訊號強度，並使記憶體耐久性與保久性跟上工業標準，因而獲得突破，這是一種一舉三得的新穎製程技術。

【功能與實用性】

✓ 保存能力提升

本發明以新的層狀堆疊方式，以相容目前工業的High K 材料(HfO_2 、 ZrO_2)，以先進薄膜ALD技術進行埃級循環沉積堆疊製作(如右圖橫條紋所示)，該技術能抑制缺陷生成故能提升記憶體的保久性。

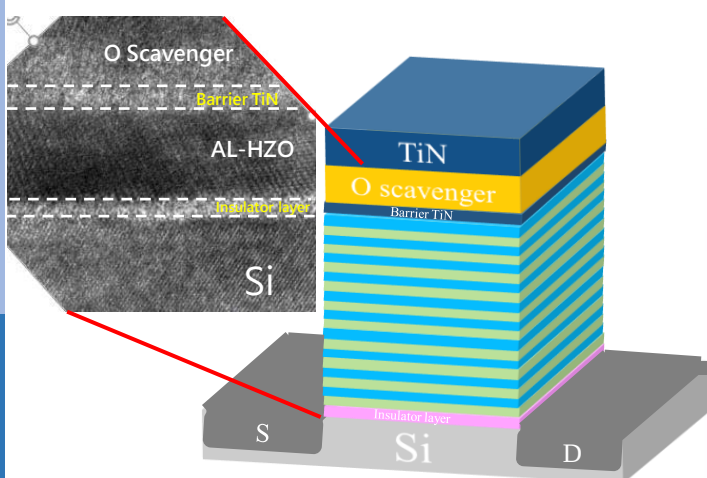
✓ 讀寫速度提升

低熱膨脹係數金屬層能顯著提升鐵電的極性，能以更低電壓驅動元件，並展現良好的訊號。

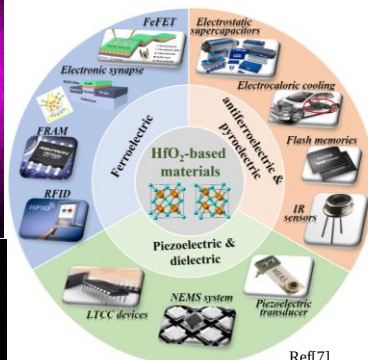
✓ 記憶視窗/bit Cell數增加

為了增加位元數，我們可在O Scavenger的下方插入TiN材料，可以有效使位元數提升三至四位元，增加訊號密度。

【結構】

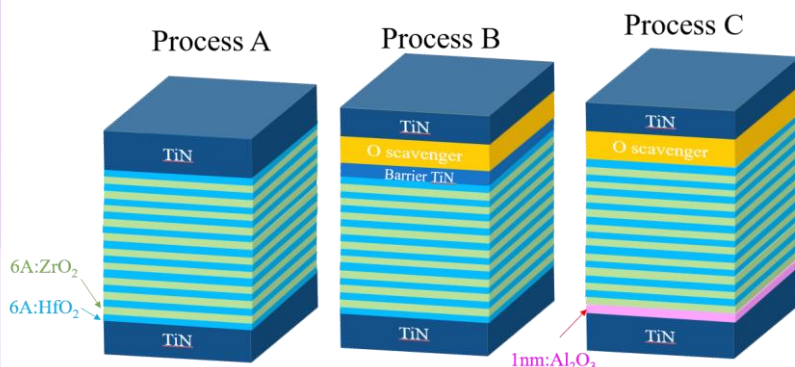


【商品化程度】

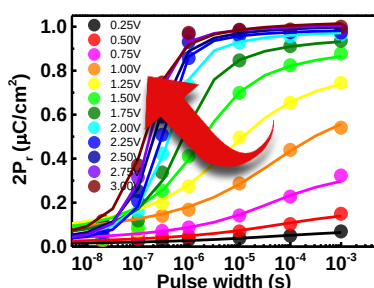


【性別友善性】

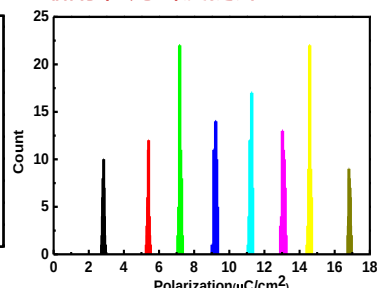
該元件被設計為array之後，與物聯網相連，其邊緣計算可實現AI智能家電。



讀寫速度提升



儲存位元密度提升



	極性強度 (2Pr)	記憶窗口 (V)	耐久性	工業關鍵堆疊
[1]	~40	1.5	10^8	TiN/ $\text{Hf}_{0.1}\text{Zr}_{0.9}\text{O}_2$ / Al_2O_3 /TiN
[2]	~40	1.5	$<10^6$	TiN/HZO:9.5nm/TiN
[3]	44.2	1.11	$>10^9$ (衰減50%)	TiN/HZO/HfO ₂ /TiN
[4]	34	1.25	10^7	TiN/HZO:10nm/TiN
[5]	~50	1.5	$>10^9$ (衰減25%)	TaN/SL-HZO:10nm/TaN
[6]	51	0.9	NA	TiN/ZrO ₂ /HfO ₂ /TiN
This work	53	1.25	$>10^{11}$ (衰減5%)	TiN/AL-HZO:9nm/TiN/Mo/TiN
	43	1.8	$>10^9$ (衰減40%)	TiN/ Al_2O_3 :1nm/AL-HZO:9nm/Mo/TiN

Ref: [1] H.-L. Chiang et al., VLSI, 2022. [2] K. Tahara et al., VLSI, 2021. [3] V. Gaddam et al., 62, TED 2020. [4] Y. Zheng et al., IEDM, T33, 2021. [5] Y. Peng et al., EDL, 43, 2021. [6] Z. Zhao et al., EDL, 2022. Ref: [7] Haiyan Chen et al., Applied Physics Reviews 9, 011307 (2022)

