

【11】證書號數：I358772

【45】公告日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 21 日

【51】Int. Cl. : H01L21/335 (2006.01)

發明

全 4 頁

【54】名稱：硫化處理應變式砷化鋁銻 / 砷化鎵銻異質界面場效應電晶體 (MHEMT) 之方法

【21】申請案號：095141204

【22】申請日：中華民國 95 (2006) 年 11 月 07 日

【11】公開編號：200713463

【43】公開日期：中華民國 96 (2007) 年 04 月 01 日

【72】發明人：邱顯欽 (TW) ; 張連璧 (TW) CHANG, LIANN BE ; 黃元昌 (TW) ; 陳重文 (TW) ; 李緯憲 (TW)

【71】申請人：長庚大學

CHANG GUNG UNIVERSITY

桃園縣龜山鄉文化一路 259 號

【56】參考文獻：

TW 200414552A

TW 200425504A

US 5096533B

審查人員：陳哲賢

## [57]申請專利範圍

1. 一種硫化處理應變式砷化鋁銻/砷化鎵銻異質界面場效應電晶體(MHEMT)之方法，該方法為：應變式砷化鋁銻/砷化鎵銻異質界面場效應電晶體(MHEMT)元件放入硫化胺  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_x$  溶液浸泡，再用去離子水清洗，清洗完吹乾再以紫外光照射；該應變式砷化鋁銻/砷化鎵銻異質界面場效應電晶體(MHEMT)元件製作選用的磊晶晶圓，以砷化鎵為基材運用分子束磊晶方式成長砷化鋁銻/砷化鎵銻(InAlAs/InGaAs Metamorphic)磊晶晶圓，而該磊晶晶圓之緩衝層銻(In)的含量  $x$  範圍可以由至 1% 增加至 70%；該磊晶結構包括有一砷化鎵基板，該砷化鎵基板上成長  $\text{In}_x\text{Al}_{1-x}\text{As}$  緩衝層其中銻(In)的含量  $x$  由 1% 至 50%， $\text{In}_x\text{Al}_{1-x}\text{As}$  緩衝層上依序成長未摻雜  $\text{In}_{0.5}\text{Al}_{0.5}\text{As}$  緩衝層、下矽摻雜層、未摻雜  $\text{In}_{0.5}\text{Al}_{0.5}\text{As}$  下隔離層、未摻雜  $\text{In}_{0.5}\text{Ga}_{0.5}\text{As}$  通道層、未摻雜  $\text{In}_{0.5}\text{Al}_{0.5}\text{As}$  上隔離層厚度 50 埃、上矽摻雜層、未摻雜  $\text{In}_{0.5}\text{Al}_{0.5}\text{As}$  蕭基層、 $n^+$ 摻雜  $\text{In}_{0.52}\text{Ga}_{0.48}\text{As}$  覆蓋層；該應變式砷化鋁銻/砷化鎵銻異質界面場效應電晶體(MHEMT)元件包括有：一閘極，設置於該未摻雜  $\text{In}_{0.5}\text{Al}_{0.5}\text{As}$  蕭基層上；一源極、汲極，設於該閘極兩側，並使該源極、汲極於該  $n^+$ 摻雜  $\text{In}_{0.52}\text{Ga}_{0.48}\text{As}$  覆蓋層上。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之硫化處理應變式砷化鋁銻/砷化鎵銻異質界面場效應電晶體(MHEMT)之方法，其中，該閘極之材料係為導電材料選自鈦、金、鎳、鈮、鉑或其混合之組成。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之硫化處理應變式砷化鋁銻/砷化鎵銻異質界面場效應電晶體(MHEMT)之方法，其中，該源極之材料係為導電材料選自鈦、金、鎳、鈮、鉑或其混合之組成。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之硫化處理應變式砷化鋁銻/砷化鎵銻異質界面場效應電晶體(MHEMT)之方法，其中，該汲極之材料係為導電材料選自鈦、金、鎳、鈮、鉑或其混合之組成。

圖式簡單說明

(2)

第一圖係以砷化鎵基板成長砷化鋁銻/砷化鎵銻 Metamorphic 漸近式磊晶片結構。

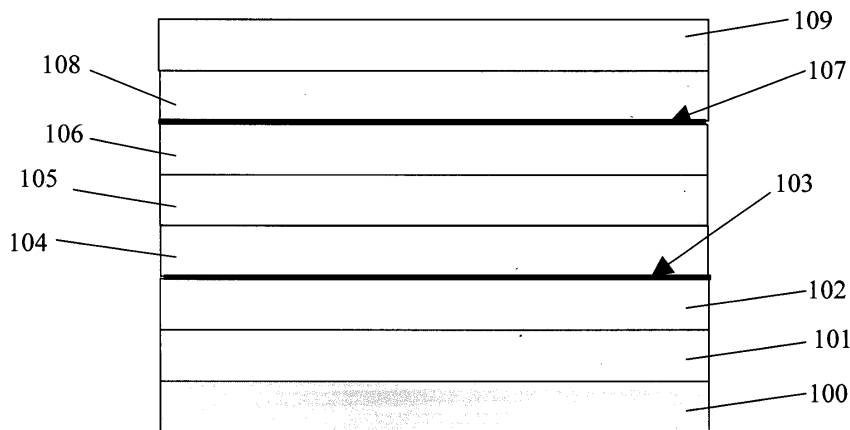
第二圖係砷化鋁銻/砷化鎵銻磊晶高速電子移動率電晶體(MHEMT)元件結構。

第三圖係閘汲極電壓 V.S.閘汲極電流。

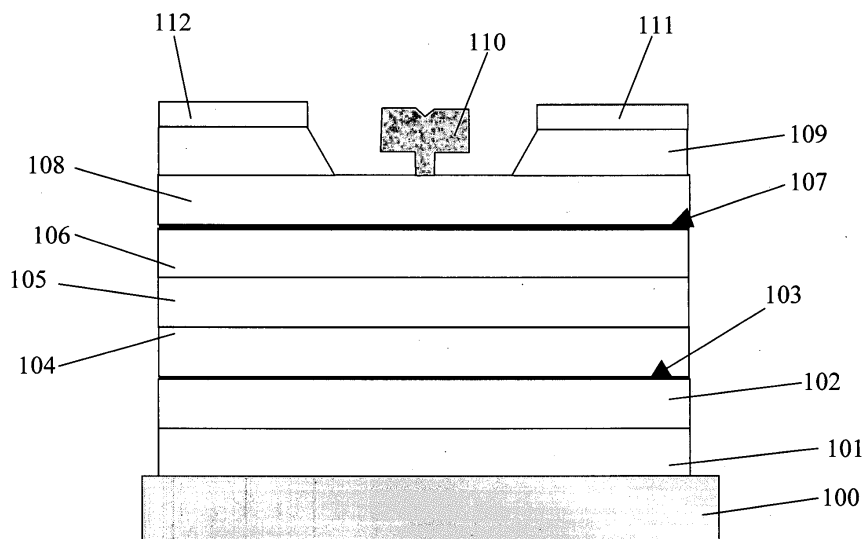
第四圖係光激光密度 V.S.入射光波長。

第五圖係比較有經過硫化處理和無經過硫化處理的應變式砷化鋁銻/砷化鎵銻異質界面場效應電晶體(MHEMT)元件 I - V 曲線比較。

第六圖係比較有經過硫化處理和無經過硫化處理的應變式砷化鋁銻/砷化鎵銻異質界面場效應電晶體(MHEMT)元件，轉導  $g_m$  和汲源極電流比較。



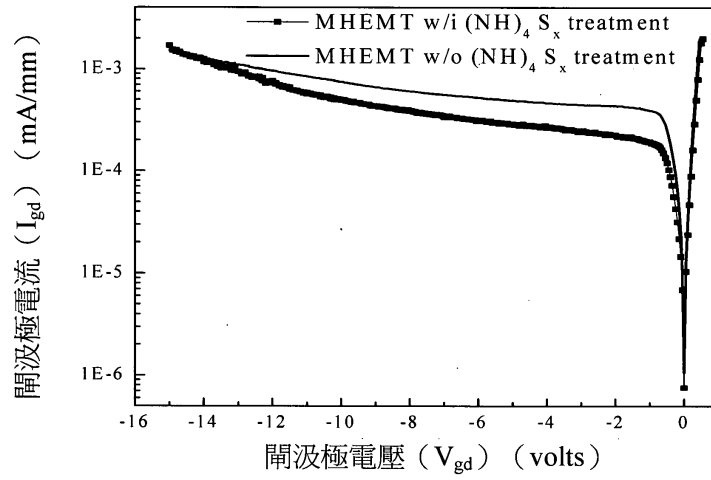
第一圖



第二圖

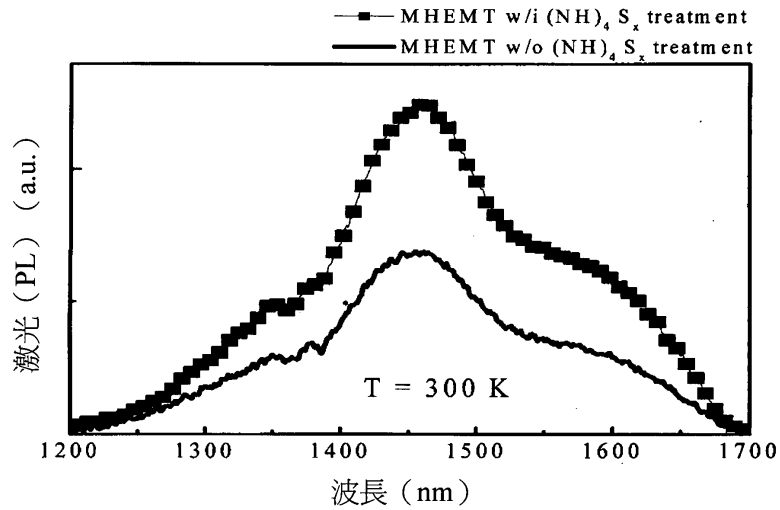
(3)

MHEMT: 應變式砷化鎵鋁/砷化鎵銻異質接面場效應電晶體  
Treatment: 理論



第三圖

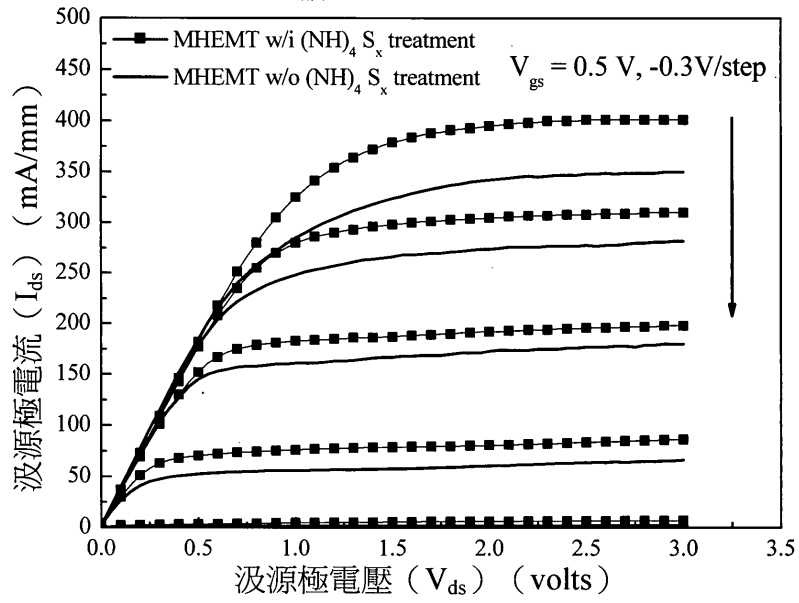
MHEMT: 應變式砷化鎵鋁/砷化鎵銻異質接面場效應電晶體  
Treatment: 理論



第四圖

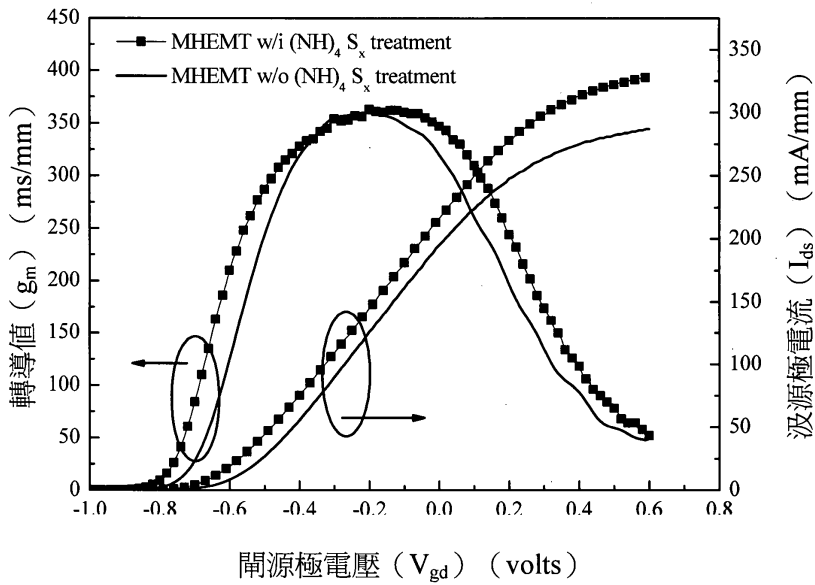
(4)

MHEMT: 應變式砷化鎵鋁/砷化鎵銻異質界面場效應電晶體  
Treatment: 理論



第五圖

MHEMT: 應變式砷化鎵鋁/砷化鎵銻異質界面場效應電晶體  
Treatment: 理論



第六圖