

中華民國專利公報 [19] [12]

[11]公告編號：554482

[44]中華民國 92年 (2003) 09月 21日

發明

全 7 頁

[51] Int.Cl.⁷ : H01L21/768

[54]名稱：以非晶質含氫碳化矽薄膜改進奈米孔洞二氧化矽薄膜介電特性之製作方法

[21]申請案號：091118522

[22]申請日期：中華民國 91年 (2002) 08月 16日

[72]發明人：

吳柏偉

潘扶民

卓恩宗

蔡增光

楊家銘

趙桂蓉

新竹市大學路一〇〇一之一號

新竹縣竹東鎮學府路五二〇巷十弄二號

新竹市大學路一〇〇一之一號

新竹市光復路一段四五九巷三十號八樓之六

高雄市新興區南台路十二之五號

新竹市光復路二段一〇一號清華大學化學系

[71]申請人：

行政院國家科學委員會

臺北市大安區和平東路二段一〇六號

[74]代理人：洪澄文 先生

顏錦順 先生

1

2

[57]申請專利範圍：

1.一種以非晶質含氫碳化矽薄膜改進奈米孔洞二氧化矽薄膜介電特性之製作方法，適用於一基底上，包括下列步驟：

於該基底上形成一非晶質含氫碳化矽薄膜；

於該非晶質含氫碳化矽薄膜上塗佈一含版模高分子之奈米孔洞二氧化矽薄膜的前驅物溶液；以及

對於該基底施行鍛燒製程，使得該二氧化矽薄膜的前驅物溶液形成具有規則排列之奈米孔洞之二氧化矽薄膜，且呈現疏水性。

2.如申請專利範圍第1項所述之以非晶質含氫碳化矽薄膜改進奈米孔洞二

氧化矽薄膜介電特性之製作方法，其中，該非晶質含氫碳化矽薄膜係做為蝕刻終止層之用。

3.如申請專利範圍第1項所述之以非晶質含氫碳化矽薄膜改進奈米孔洞二氧化矽薄膜介電特性之製作方法，其中，該非晶質含氫碳化矽薄膜係做為雙層鑲嵌製程中的蝕刻終止層之用。

10. 4.如申請專利範圍第1項所述之以非晶質含氫碳化矽薄膜改進奈米孔洞二氧化矽薄膜介電特性之製作方法，其中，該鍛燒製程之製程溫度是350~450℃。

15. 5.如申請專利範圍第1項所述之以非晶

質含氫碳化矽薄膜改進奈米孔洞二氧化矽薄膜介電特性之製作方法，其中，該鍛燒製程之製程時間是30~60分鐘。

- 6.如申請專利範圍第1項所述之以非晶質含氫碳化矽薄膜改進奈米孔洞二氧化矽薄膜介電特性之製作方法，更包括於施行鍛燒製程之前，對於該含版模高分子之奈米孔洞二氧化矽薄膜的前驅物溶液施行烘烤製程，該烘烤製程之製程參數是75~110°C，30~60分鐘。
- 7.如申請專利範圍第1項所述之以非晶質含氫碳化矽薄膜改進奈米孔洞二氧化矽薄膜介電特性之製作方法，其中，於施行鍛燒製程之時，該非晶質含氫碳化矽薄膜與該奈米孔洞二氧化矽薄膜作用，而呈現疏水性。
- 8.如申請專利範圍第1項所述之以非晶質含氫碳化矽薄膜改進奈米孔洞二氧化矽薄膜介電特性之製作方法，其中，形成該非晶質含氫碳化矽薄膜係使用高密度電漿化學氣相沈積法。
- 9.一種以非晶質含氫碳化矽薄膜改進奈米孔洞二氧化矽薄膜介電特性之製作方法，適用於一基底上，包括下列步驟：
 - 於該基底上形成一非晶質含氫碳化矽薄膜；
 - 於該非晶質含氫碳化矽薄膜上塗佈一含版模高分子之奈米孔洞二氧化矽薄膜的前驅物溶液；
 - 對於該基底施行烘烤製程；以及
 - 對於該基底施行鍛燒製程，使得該二氧化矽薄膜的前驅物溶液形成具有規則排列之奈米孔洞之二氧化矽薄膜，且使該非晶質含氫碳化矽薄膜與該奈米孔洞二氧化矽薄膜作

用，而呈現疏水性。

- 10.如申請專利範圍第9項所述之以非晶質含氫碳化矽薄膜改進奈米孔洞二氧化矽薄膜介電特性之製作方法，其中，該非晶質含氫碳化矽薄膜係做為蝕刻終止層之用。
 - 11.如申請專利範圍第9項所述之以非晶質含氫碳化矽薄膜改進奈米孔洞二氧化矽薄膜介電特性之製作方法，其中，該非晶質含氫碳化矽薄膜係做為雙層鑲嵌製程中的蝕刻終止層之用。
 - 12.如申請專利範圍第9項所述之以非晶質含氫碳化矽薄膜改進奈米孔洞二氧化矽薄膜介電特性之製作方法，其中，該鍛燒製程之製程溫度是350~450°C。
 - 13.如申請專利範圍第9項所述之以非晶質含氫碳化矽薄膜改進奈米孔洞二氧化矽薄膜介電特性之製作方法，其中，該鍛燒製程之製程時間是30~60分鐘。
 - 14.如申請專利範圍第9項所述之以非晶質含氫碳化矽薄膜改進奈米孔洞二氧化矽薄膜介電特性之製作方法，其中，該烘烤製程之製程參數是75~110°C，30~60分鐘。
 - 15.如申請專利範圍第9項所述之以非晶質含氫碳化矽薄膜改進奈米孔洞二氧化矽薄膜介電特性之製作方法，其中，形成該非晶質含氫碳化矽薄膜係使用高密度電漿化學氣相沈積法。
- 圖式簡單說明：
35. 第1A-1C圖係顯示本發明可能之作用機制。
 - 第2圖係顯示本發明之製程流程圖。
 - 第3圖係顯示以歐傑電子能譜分析，可明顯觀察到經過400°C鍛燒後，

碳元素均勻分佈在奈米孔洞二氧化矽薄膜中的縱深分析圖。

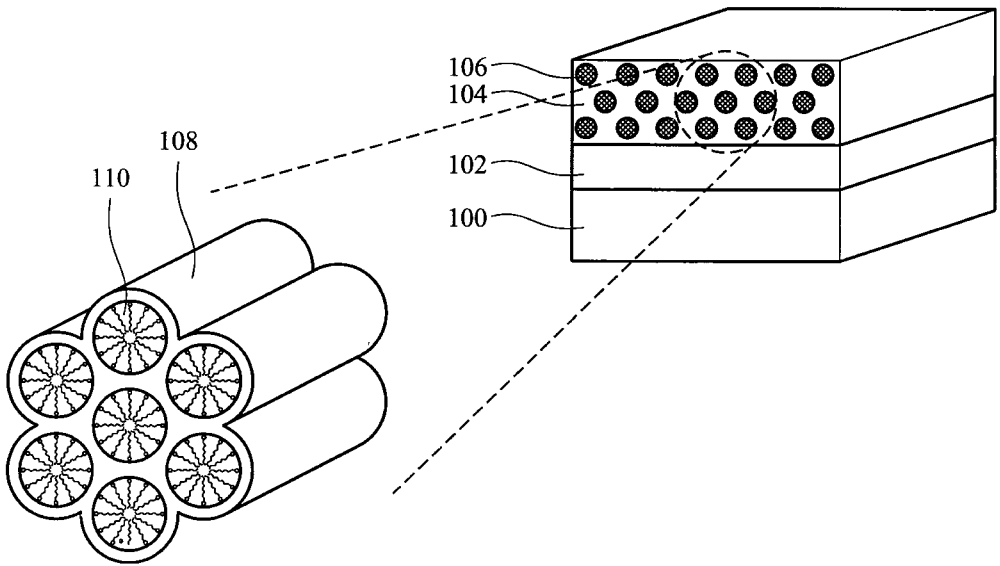
第4圖係顯示化學分析電子能譜圖(electron spectroscopy for chemical analysis, ESCA)。曲線(A)僅非晶質含氫碳化矽薄膜的化學分析電子能譜圖，曲線(B)為以非晶質含氫碳化矽薄膜做為下方蝕刻終止層並進行緻燒製程後之奈米孔洞二氧化矽薄膜的化學

分析電子能譜圖。

第5圖係顯示熱脫附質譜儀測量甲烷氣體從非晶質含氫碳化矽薄膜熱脫附情形，在350°C左右即有甲烷氣體產生。

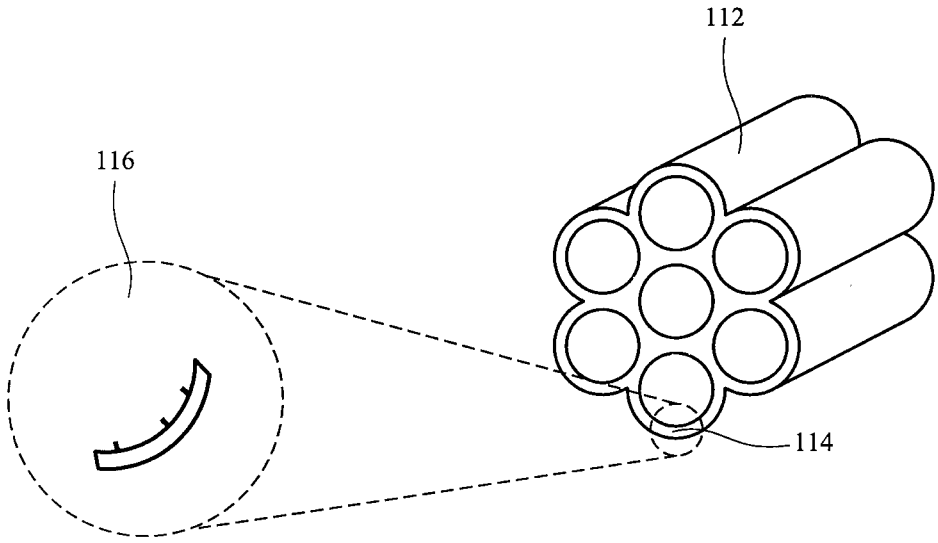
5.

第6圖係顯示經過15天的電性觀察，奈米孔洞二氧化矽薄膜/非晶質含氫碳化矽薄膜之有效介電系數變化(effective dielectric constant)情形。

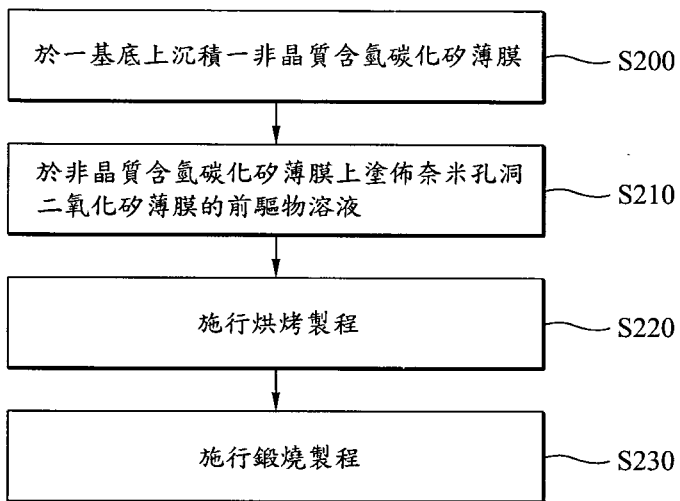


第 1A 圖

(4)

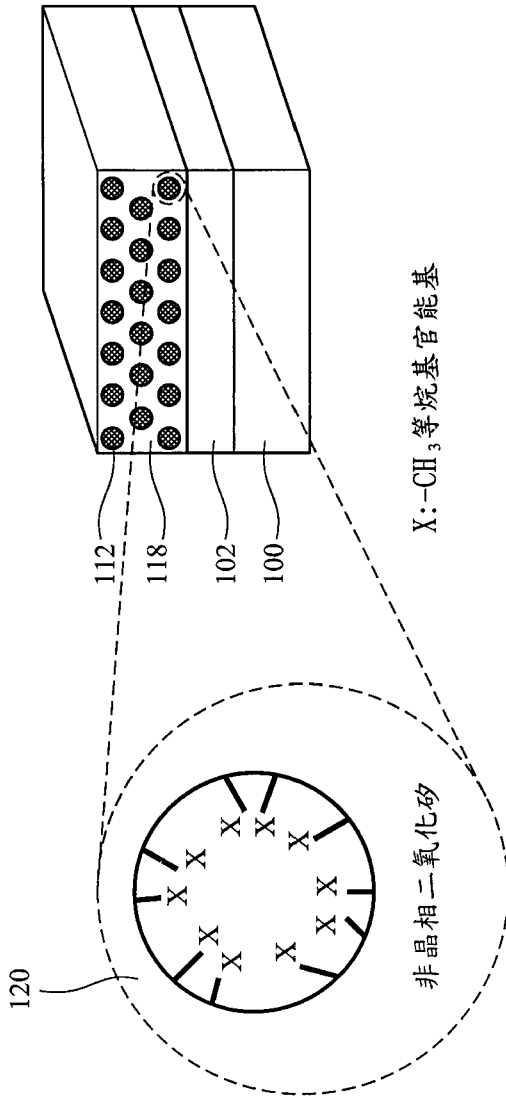


第 1B 圖



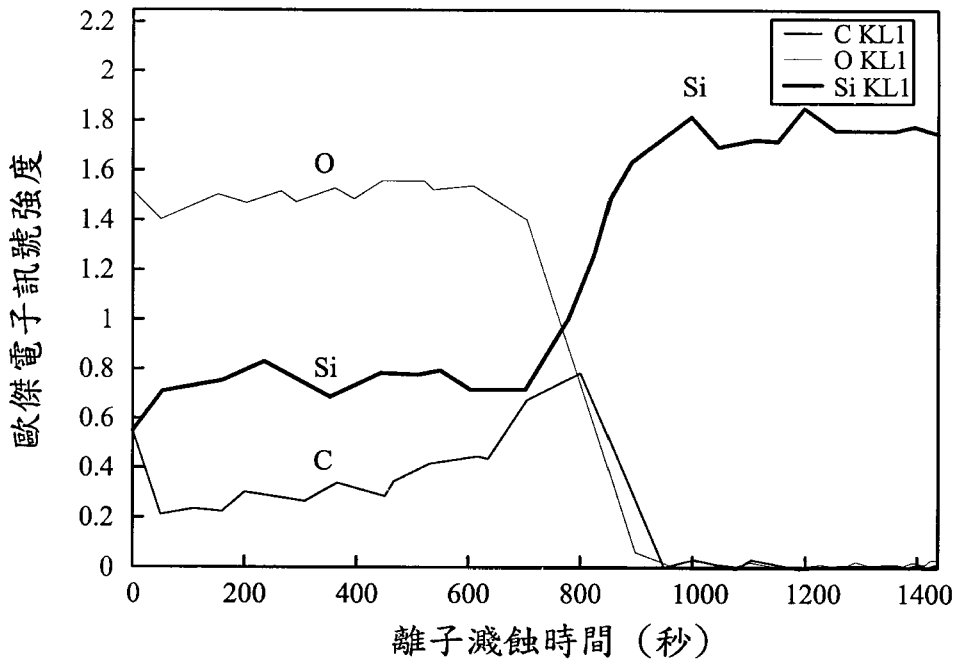
第 2 圖

(5)

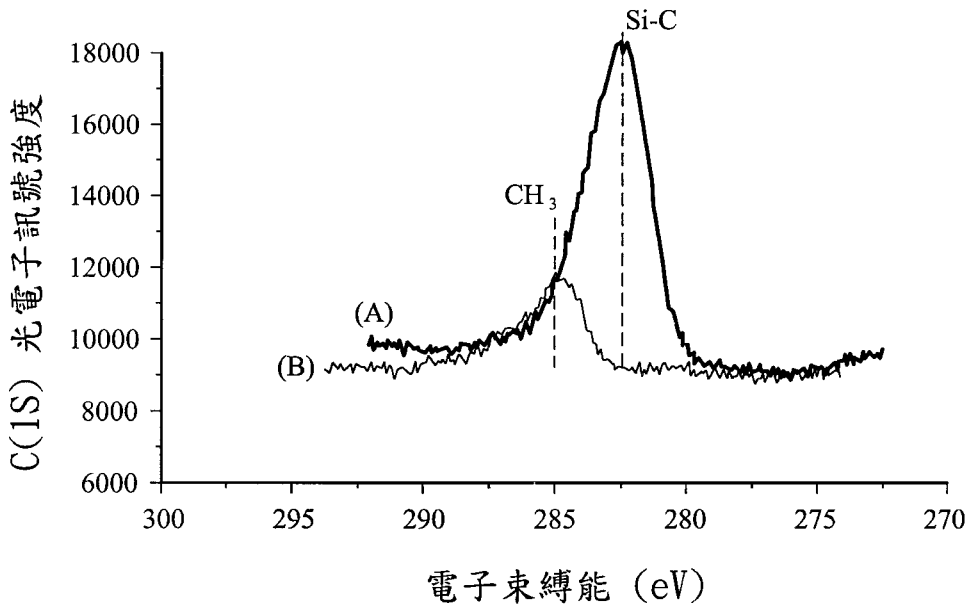


第1C圖

(6)

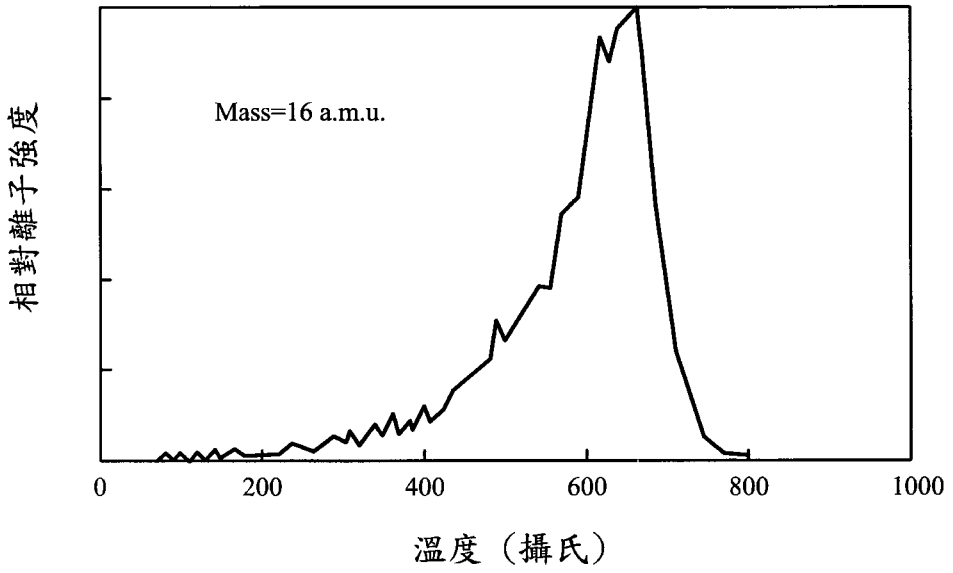


第 3 圖

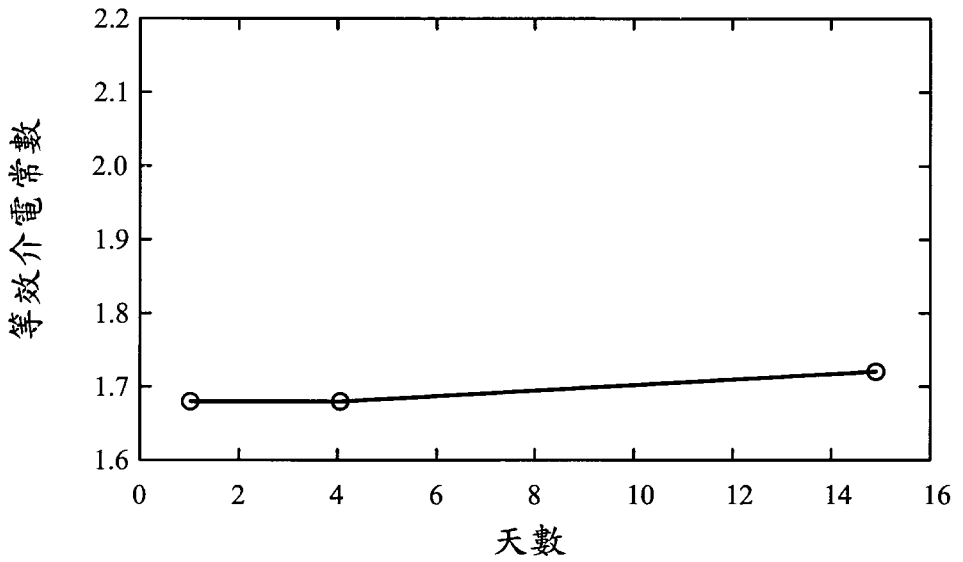


第 4 圖

(7)



第 5 圖



第 6 圖

