

**發明專利說明書**

PD1060341

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：95118017

(2008年4月18日修正)

※申請日期：95.5.19

※IPC分類：H01L 21/20, 29/786 (2006.01)

**一、發明名稱：**(中文/英文)

半導體裝置之製造方法

A METHOD FOR FABRICATING A SEMICONDUCTOR DEVICE

**二、申請人：**(共 1 人)**姓名或名稱：**(中文/英文)

國立交通大學

NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY

**代表人：**(中文/英文)

張俊彥/CHANG, CHUN-YEN

**住居所或營業所地址：**(中文/英文)

新竹市大學路 1001 號

1001 TA-HSUEH RD., HSINCHU, TAIWAN R.O.C.

**國籍：**(中文/英文)

中華民國/R.O.C

**三、發明人：**(共 3 人)**姓名：**(中文/英文)

1. 吳耀銓/WU, YEWCHUNG SERMON

2. 林其慶/LIN, CHI-CHING

3. 侯智元/HOU, CHIH-YUAN

**國籍：**(中文/英文)

1.~3. 中華民國/R.O.C

#### 四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項  第一款或  第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：  
本案未在國外申請

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 五、中文發明摘要：

本發明係提供一種半導體裝置之製造方法，並以晶圓接合方式捕捉金屬誘發結晶複晶矽薄膜中殘餘金屬之方法，其係利用鎳金屬誘發側向結晶誘發非晶矽( $\alpha$ -Si)結晶以形成優異性能之低溫複晶矽薄膜電晶體。然以目前的結晶技術，通常會使得 Ni 與 NiSi<sub>2</sub> 沉積殘餘而使得其性能降低。在本發明中係利用已沉積非晶矽之晶圓作為初始的 Ni 吸氣基板。藉由該吸氣基板與 NILC 複晶矽膜的黏合，使其在 NILC 複晶矽膜中的 Ni 金屬殘餘物大幅的降低。

## 六、英文發明摘要：

The present invention provides a method for fabricating a semiconductor device, and using a method of gettering of metal residual in MILC poly-Silicon thin film by wafer bonding, which using the Ni-metal-induced lateral crystallization (NILC) of amorphous Si ( $\alpha$ -Si) to fabricate high-performance low-temperature polycrystalline silicon (poly-Si) thin-film transistors (TFTs). The current crystallization technology, however, often leads to trap Ni and NiSi<sub>2</sub> precipitates, which degrade the device performance. In the present invention,  $\alpha$ -Si coated wafers were proposed for the first times as Ni-gettering substrates. By bonding the gettering substrate and NILC poly-Si film together, the Ni-metal impurity within the NILC poly-Si film was greatly reduced.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 1 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

( A ) 吸氣基板製程

101 矽基板

102 內面非晶矽

103 外面非晶矽

104 鍍金屬吸氣矽基板

( B ) NILC POLY 製程

111 矽基板

112 非晶矽膜

113 二氧化矽膜

114 NILC POLY 薄膜

115 NILC POLY 矽基板

116 複晶矽晶粒

106 帶有複晶矽晶粒之鍍金屬吸氣矽基板

117 GETR POLY 薄膜

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係提供一種半導體裝置之製造方法，特別是關於利用低溫複晶矽（Low-temperature polycrystalline；LTPS）所製造之薄膜電晶體（thin-film transistors；TFTs），以及使用該薄膜電晶體所構成之液晶顯示裝置。

### 【先前技術】

利用低溫複晶矽（Low-temperature polycrystalline silicon；LTPS）薄膜電晶體（thin-film transistors；TFTs）運用於主動矩陣液晶顯示器之製造，係由於其複晶矽（Poly-Si）的原子具有較規則的排列，使得電子遷移率遠大於以往使用之非晶矽（Amorphous-silicon），同時也有較高的驅動電流，可以使液晶的反應時間加快，並且縮小電晶體的體積，增加透光面積，而能得到更高的亮度及解析度以及可以與周邊驅動電路整合於玻璃基板上等等優點。

然而傳統複晶矽的製作方式是先沈積一層非晶矽層，再利用退火的方式使非晶矽層結晶，但此方式需要長時間在高於 600℃ 的溫度下退火，然而，例如使用於主動矩陣液晶顯示器之康寧 Corning 7059 玻璃在 593℃ 時，其玻璃便會產生變化，因此高於 600℃ 以上之退火便無法適用於液晶顯示器的玻璃基板，且所需的成本也較高（M. Stewart, R. S. Howell, L. Pires and M. K. Hatalis, IEEE Trans. Electron Device 48, 845, 2001）。

因此，現今產業上主要以利用雷射退火的方式為主，雷

射退火僅在表面產生高溫並不會影響到玻璃基板，且可以得到相當大的結晶顆粒，更助於電晶體的製作。但在面板尺寸不斷的加大，需要更平坦的結晶表面以及較佳均勻性製程的要求下，陸續有新的製造技術被提出，包括以雷射退火為基礎的各種製程，例如應力誘發結晶（Stress-induced crystallization）、表面凹槽型態控制結晶（Surface step）與金屬誘發結晶（Metal-induced crystallization）。其中，特別是金屬誘發結晶具有較低的退火溫度、均勻性佳和成本低等優點。

金屬誘發結晶機制主要是使用金屬觸媒，與玻璃基板上的非晶矽薄膜反應，促使結晶成長的大粒徑化的方法。其可使用之誘發金屬包括可選自於鎳（Ni）、鈀（Pd）、鈦（Ti）、銀（Ag）、金（Au）、鋁（Al）、錫（Sn）、銻（Sb）、銅（Cu）、鈷（Co）、鉻（Cr）、鉬（Mo）、鉭（Ta）、銠（Rh）、鎘（Cd）與鉑（Pt）中。其中較常被選用及元件特性較好的是鎳金屬，該誘發金屬的厚度為 1 至 20Å，可採用濺鍍法、蒸鍍法或電漿輔助化學氣相沉積法（Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD），並於爐中以 400-600°C，經 0.1-50 小時的熱處理。該金屬會與非晶矽反應成矽化鎳，藉由矽化鎳往非晶矽薄膜擴散而使非晶矽結晶。也因為金屬與非晶矽的反應溫度低只需在 500~550°C 下短時間（小於 24 小時）便可以得到複晶膜，且不需昂貴的設備儀器，適合產業上之利用。

一般而言，金屬誘發結晶可以分為誘發結晶往下成長的金屬誘發結晶（Metal-induced crystallization; MIC），以及

金屬誘發結晶往側邊成長的金屬誘發側向結晶 (Metal-induced lateral crystallization; MILC)。但是金屬誘發結晶仍具有以下之缺點，若薄膜電晶體係藉由金屬誘導結晶法所製造，金屬成分會殘留於作為薄膜電晶體的作用層中，這樣的金屬殘留會造成薄膜電晶體通道區域的漏電。另外，金屬誘發側向結晶所製造之薄膜電晶體 (S. W. and S. K. Joo, IEEE Electron device Letter, 17(4), 160)，金屬無法直接造成矽結晶，但藉由化學反應產生介於金屬與矽之間的金屬矽化層 (silicide) 會誘導矽結晶。因此，該結晶矽層不會有漏電的問題，但金屬成分仍會殘留於結晶體中進而影響薄膜電晶體的電特性。

以鎳金屬側向誘發結晶 (Ni-metal-induced lateral crystallization; NILC) 之結晶製程為例，其在鎳金屬側向誘發結晶製程中，鎳島會選擇性的沉積於非晶矽膜上並且在低於 600°C 的溫度下開始結晶。而利用鎳金屬側向誘發結晶製程方法係可製造出高品質的低溫複晶矽薄膜電晶體 (S. W. and S. K. Joo, IEEE Electron device Letter, 17(4), 160)，且可應用於液晶顯示面板上 (Z. Meng, M. Wang and M. Wang, IEEE Trans. Electron Devices 47, 404(2000))。但在鎳金屬誘發結晶區域與複矽之晶粒邊界則會困住鎳金屬與鎳化矽的沉積物，而使得漏電流增加 (P. J. van der Zaag, M. A. Verheijen, S. Y. Yoon and N. D. Young, Appl. Phys. Lett. 81, 3404, 2000) 並且造成臨界電壓的偏移 (D. Murley, N. Young, M. Trainorn and D. McCulloh, IEEE Trans. Electron

Device 48, 1145, 2001)。

目前，利用金屬誘發側向結晶來製作低溫複晶矽薄膜之技術，爲了要得更好的品質以及元件電特性之複晶矽薄膜，則必須減少誘發金屬在複晶矽中之殘餘量。因此，則必須在基板上沉積一層阻障層以及一層非晶矽層，經由金屬誘發側向結晶型成複晶矽，然後再沉積一層二氧化矽及氮化矽，經由黃光微影製程，製作出一圖形，然後植入磷離子，再經由退火之動作。然後經等向性蝕刻製程蝕刻二氧化矽，再移除氮化矽層，並蝕刻多於複晶矽（美國專利公告第 6197626 號）。此方法需要多一道黃光微影製程、三次蝕刻及磷離子植入，增加了許多的製程時間及製作成本。

#### 【發明內容】

有鑑於此，本發明者爲解決前述鎳金屬殘留之問題，係提供一種半導體裝置之製造方法，利用鎳金屬誘發側向結晶誘發非晶矽結晶以形成優異性能之低溫複晶矽薄膜電晶體，並以晶圓接合方式（P. C. Liu, C. Y. Hou and Y. S. Wu, Thin Solid Films 478, 280, 2005）捕捉金屬誘發結晶複晶矽薄膜中殘餘金屬之方法，藉以大幅降低鎳金屬誘發側向結晶複晶矽薄膜中鎳金屬的殘留量。

在本發明之一較佳實施例中，係先將非晶矽沉積於矽基板/矽晶圓 101 之內外兩面上，以形成內面非晶矽膜 102 與外面非晶矽膜 103，如第 1 圖所示，而形成一鎳金屬吸氣矽基板（Ni-gettering substrate）。同時，將另一矽基板/矽晶圓 111 以習知之鎳金屬側向誘發結晶製程，進行結晶形成一



具有複晶矽之矽基板/矽晶圓（簡稱：NILC-POLY 矽基板 115）。隨後，將鎳金屬吸氣矽基板 104 與 NILC-POLY 矽基板 115 以晶圓接合的方式予以接合，並進行吸氣製程（gettering process）。此時，藉由晶圓接合與吸氣製程，殘留於 NILC-POLY 矽基板 115 之鎳金屬原子會擴散並穿透至鎳金屬吸氣矽基板 104 內外兩面上之非晶矽沉積層，進而使鎳金屬吸氣矽基板 104 上因受到來自於 NILC-POLY 矽基板 115 上殘餘的鎳金屬而進行結晶反應形成複晶矽。之後，再將鎳金屬吸氣矽基板 104 與 NILC-POLY 矽基板 115 予以分離，由於 NILC-POLY 矽基板 115 上之鎳金屬原子因擴散至鎳金屬吸氣矽基板 104 上而使得其本身所殘留的鎳金屬量大幅的降低。而帶有複晶矽晶粒 116 之鎳金屬吸氣矽基板 106 則可以經由研磨或蝕刻製程將所生成之複晶矽層予以去除，而回收重複使用該鎳金屬吸氣矽基板。

另外，在本發明之一較佳實施例中，其鎳金屬吸氣矽基板 104 與 NILC-POLY 矽基板 115 以晶圓接合的方式予以接合，並進行吸氣製程（gettering process）以 550°C 退火 12 小時，由於兩基板之鎳金屬原子濃度的不同，鎳金屬原子會從 NILC-POLY 矽基板 115 擴散至鎳金屬吸氣矽基板 104。當鎳金屬原子擴散至鎳金屬吸氣矽基板 104 之內面非晶矽膜 102 時，非晶矽膜會成長為針狀之複晶矽晶粒，如第 2 圖（b）所示。而在退火的過程中，NILC-POLY 矽基板 115 中的鎳原子可經擴散而穿透鎳金屬吸氣矽基板/矽晶圓 104，鎳原子擴散的時間可以根據下式予以估算：

$$\sqrt{Dt}=l$$

其中， $D$  係代表鎳金屬原子在結晶矽的擴散速率，大約等於  $2.67 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{s}$ ； $550^\circ\text{C}$  (A. M. Myasnikov, M. C. Poon, P. C. Chan, K. L. Ng, M. S. Chan, W. Y. Chan, S. Singla and C. Y. Yuen, Mat. Res. Soc. Proc. 715, A22.11.1, 2002)。  $l$  係代表矽基板/矽晶圓的厚度 ( $=500 \mu\text{m}$ )。以本發明為例，鎳金屬原子僅需 15 分鐘便可以擴散穿透矽基板/矽晶圓，而大部份之外面非晶矽膜則在 12 個小時之吸氣製程後可以成長為複晶矽。

在本發明之另一實施例中，係可以利用塗佈有非晶矽之石英晶圓當作鎳金屬吸氣矽基板，進行前述之晶圓接合與吸氣製程。其結果發現，利用塗佈有非晶矽之石英晶圓當作鎳金屬吸氣矽基板時，該 NILC-POLY 薄膜在晶粒邊界的金屬矽化物缺陷坑洞減少，並且由於使用石英晶圓當作鎳金屬吸氣矽基板，在外面的非晶矽膜上並沒有 NILC 複晶矽晶粒的成長。

因此，在本發明之另一實施例中，可以發現利用矽基板或矽晶圓作為鎳金屬吸氣矽基板 104 時，由於鎳金屬原子可以穿透矽基板或矽晶圓，而使得塗佈在矽基板或矽晶圓內外兩面上之非晶矽在接合進行吸氣製程後，均可成長為複晶矽晶粒 116。是以，其在 NILC-POLY 薄膜 114 在該晶圓接合與吸氣製程後，鎳金屬的濃度大幅降低至 1/10，如第 3 圖所示。並且，該 NILC-POLY 薄膜在晶粒邊界的金屬矽化物缺陷坑洞亦大幅的減少。

綜上所述，本發明可利用前述之晶圓接合方式捕捉金屬誘發結晶複晶矽薄膜中之殘餘金屬，並減少製程步驟，大幅降低反應的時間與成本。

### 【實施方式】

為使該所屬技術領域中具有通常知識者能更進一步瞭解本發明之組成成分及其特性，茲配合具體實施例與圖式詳加說明，當更容易瞭解本發明之目的、技術內容、特點及其所達成之功效。

本發明係提供一種半導體裝置之製造方法，利用鎳金屬誘發側向結晶誘發非晶矽結晶以形成優異性能之低溫複晶矽薄膜電晶體，並以晶圓接合方式捕捉金屬誘發結晶複晶矽薄膜中殘餘金屬之方法，藉以大幅降低鎳金屬誘發側向結晶複晶矽薄膜中鎳金屬的殘留量。

### 【實施例一】

第1圖係說明本發明之半導體裝置之製造流程，該製程包括吸氣基板製程(A)與NILC POLY製程(B)；吸氣基板製程(A)係將非晶矽( $\alpha$ -Si)沉積於矽基板101之內外兩面上，以形成內面非晶矽膜102與外面非晶矽膜103，而形成一鎳金屬吸氣矽基板104(Ni-gettering substrate)。同時，NILC POLY製程(B)係將另一矽基板111以習知之沉積製程，在該矽基板111上先沉積一二氧化矽層113，再於該二氧化矽層113上沉積非晶矽層112，然後再以習知之鎳金屬側向誘發結晶製程，進行長晶形成一具有複晶矽之矽基板115(簡稱：NILC-POLY矽基板)。隨後，將鎳金屬吸氣矽基

板 104 與 NILC-POLY 矽基板 115 以晶圓接合的方式予以接合，並進行吸氣製程 (gettering process)。此時，藉由晶圓接合與吸氣製程，殘留於 NILC-POLY 矽基板 115 之鎳金屬原子會擴散並穿透至鎳金屬吸氣矽基板 104 內外兩面上之非晶矽沉積層 102/103，進而使鎳金屬吸氣矽基板 104 上因受到來自於 NILC-POLY 矽基板 115 上殘餘的鎳金屬而進行結晶反應形成複晶矽。之後，再將鎳金屬吸氣矽基板 104 與 NILC-POLY 矽基板 115 予以分離，由於 NILC-POLY 矽基板 115 上之鎳金屬原子因擴散至鎳金屬吸氣矽基板 104 上而使得其本身所殘留的鎳金屬量大幅的降低。而鎳金屬吸氣矽基板 104 上所產生之複晶矽晶粒 116，則可以經由研磨或蝕刻製程將所生成之複晶矽層予以去除，而回收使用該矽基板 101，接著重新將非晶矽沉積於矽基板 101 之內外兩面上，以形成內面非晶矽膜 102 與外面非晶矽膜 103，進而重複使用該矽基板 101。

#### 【實施例二】

本實施例係說明前述吸氣基板製程 (A) 與 NILC POLY 製程 (B)，其中非晶矽膜係在 550°C，100mTorr 下以低壓化學氣相沉積法 (low-pressure chemical vapor deposition; LPCVD) 進行沉積，其沉積厚度為 100nm。另外，在 NILC POLY 製程中，其在非晶矽膜沉積完成後，在非晶矽膜上以光阻蝕刻劑形成一預定之鎳線圖案，並使用電子槍蝕刻沉積出 2nm 厚的鎳膜。隨後，則將之浸漬在丙酮溶液中以超音波水浴五分鐘以將光阻蝕刻劑予以移除。接著再以 550°C 進行

退火製程 12 小時後，形成 NILC 複晶矽膜。爲了減少鎳金屬的污染，利用化學蝕刻法將未反應的鎳金屬予以移除，以完成具有複晶矽之矽基板 115 之製備。

### 【實施例三】

本實施例係說明前述之鎳金屬吸氣矽基板 104 與 NILC-POLY 矽基板 115 以晶圓接合的方式予以接合，並進行吸氣製程 (gettering process)，其中該吸氣製程係於 550°C 下額外退火 12 小時。之後，再將鎳金屬吸氣矽基板 104 與 NILC-POLY 矽基板 115 予以分離，其分離之後的 NILC-POLY 矽基板 115 之複晶矽區域，稱之爲 GETR POLY 薄膜。

### 【實施例四】

第 2 圖中係說明 NILC POLY 薄膜 115 的光學顯微鏡 (optical microscope; OM) 影像以及 NILC POLY 薄膜前端經 Secco 蝕刻溶液後的掃描式電子顯微鏡 (scanning electron microscope; SEM) 影像。其中第 2 圖 (a) 可清楚的看見由前述鎳線所誘發之複晶矽晶粒。亮光區域係爲鎳線的周圍，並顯示出複晶矽成長的區域。另利用掃描式電子顯微鏡檢視非晶矽與鎳金屬細化物經 Secco 蝕刻溶液蝕刻後，發現其鎳金屬側向誘發結晶係由針狀之矽晶粒所組成，如第 2 圖 (b) 所示。如果將該 NILC POLY 基板 115 浸漬於一金屬矽化物蝕刻溶液中 ( $\text{HNO}_3:\text{NH}_4\text{F}:\text{H}_2\text{O}=4:1:50$ )，可以在鎳金屬誘發結晶區域以及晶粒邊界觀察到許多的孔洞，其中複晶矽結晶的前端係爲交錯，如第 4 圖所示。這些孔洞係經過金屬矽化物蝕刻溶液後所殘餘之金屬矽化物。然而，在 NILC POLY 薄

膜上的鎳金屬殘餘污染必須儘量的減少，特別是在金屬誘發結晶區塊以及晶粒邊界處。這些金屬矽化物蝕刻孔洞 (Silicide etching hole) 對於在 NILC POLY 薄膜 114 上殘餘的鎳金屬非常敏感，因此非常適合作為說明所觀察到的「鎳吸氣」現象。而在吸氣製程之後，除了在金屬誘發區域有非常少數的蝕刻孔洞外，在 GETR POLY 薄膜 117 上幾乎沒有發現任何金屬矽化物蝕刻孔洞。

#### 【實施例五】

本實施例係說明利用二次離子質譜儀 (Secondary-ion mass spectroscopy; SIMS) 測量在複晶矽膜的鎳金屬原子殘餘量，如第 3 圖所示。GETR POLY 薄膜的鎳金屬原子殘餘量隨著檢測深度的不同，其與 NILC POLY 薄膜相比，鎳金屬原子的殘餘量少了將近 1/10。因此，亦可經由本實施例予以證明鎳金屬吸氣矽基板 104 對於鎳金屬原子的擴散吸氣效應。

#### 【實施例六】

本實施例係說明鎳金屬吸氣矽基板 104 與 NILC-POLY 矽基板 115 以晶圓接合的方式予以接合，並進行吸氣製程 (gettering process) 後，以光學顯微鏡以及掃描式電子顯微鏡觀察其內面矽膜，如第 5 圖所示。在第 5 圖 (a) 中，其較亮的區域係為非晶矽；較暗的區域係為 NILC 複晶矽結晶區域。第 5 圖 (b) 係利用掃描式電子顯微鏡確認其所形成之複晶矽晶粒。而從第 5 圖中亦可以說明從 NILC-POLY 矽基板 115 中之鎳金屬原子以擴散的方式至鎳金屬吸氣矽基

板 104，並且使得內面之非晶矽轉變成結晶為複晶矽晶粒 106。

因此，上述利用鎳金屬誘發側向結晶誘發非晶矽結晶以形成優異性能之低溫複晶矽薄膜電晶體，並以晶圓接合方式捕捉金屬誘發結晶複晶矽薄膜中殘餘金屬之方法，藉以大幅降低鎳金屬誘發側向結晶複晶矽薄膜中鎳金屬的殘留量。而本方法所製造之半導體裝置係可運用於薄膜液晶顯示裝置，由於金屬殘餘以大幅降低，可使之擁有優異電特性且其電晶體特性表現均勻，而能夠同時符合高畫質及高應答速度之要求。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例，當無法據此限定本發明之實施範圍，而所屬技術領域中具有通常知識者依據本發明申請專利範圍及發明說明書內容所作之修飾與變化，皆應屬於本發明專利涵蓋之範圍。

#### 【圖式簡單說明】

第 1 圖係顯示本發明之半導體裝置之製造流程。

第 2 圖 (a) 係顯示 NILC POLY 薄膜的光學顯微鏡影像。

第 2 圖 (b) 係顯示 NILC POLY 薄膜前端經 Secco 蝕刻溶液後的掃描式電子顯微鏡影像。

第 3 圖係顯示利用二次離子質譜儀測量在複晶矽膜的鎳金屬原子殘餘量。

第 4 圖 (a) 係顯示在 NIC 區域與 NILC POLY 薄膜的晶粒邊界上金屬矽化物蝕刻孔洞示意圖。

第 4 圖 (b) NIC 區域金屬矽化物蝕刻孔洞的掃描式電

子顯微鏡影像。

第 4 圖 (c) NILC POLY 薄膜複晶矽前端交錯之金屬矽化物蝕刻孔洞的掃描式電子顯微鏡影像。

第 5 圖 (a) 係顯示鎳金屬吸氣矽基板與 NILC-POLY 矽基板以晶圓接合的方式予以接合，並進行吸氣製程後，以光學顯微鏡觀察其內面矽膜的影像。

第 5 圖 (b) 係顯示以掃描式電子顯微鏡 (b) 確認在鎳金屬吸氣矽基板上所形成之複晶矽晶粒。

**【主要元件符號說明】**

(A) 吸氣基板製程

- 101 矽基板
- 102 內面非晶矽
- 103 外面非晶矽
- 104 鎳金屬吸氣矽基板

(B) NILC POLY 製程

- 111 矽基板
- 112 非晶矽膜
- 113 二氧化矽膜
- 114 NILC POLY 薄膜
- 115 NILC POLY 矽基板
- 116 複晶矽晶粒
- 106 帶有複晶矽晶粒之鎳金屬吸氣矽基板
- 117 GETR POLY 薄膜



第 95118017 號「半導體裝置之製造方法」專利案

(2008 年 4 月 18 日修正)

## 十、申請專利範圍：

1. 一種半導體裝置之製造方法，其包括下列步驟：

製備一吸氣材料基板；

以及製備一 MILC 複晶矽基板；

將該吸氣材料基板與該 MILC 複晶矽基板利用一晶圓接合方式予以接合並經一吸氣製程，其中該吸氣製程期間，該 MILC 複晶矽基板殘餘之金屬擴散至吸氣材料基板上進行結晶；

自該經晶圓接合與吸氣製程後之 MILC 複晶矽基板上移去產生結晶吸氣材料基板。

2. 如申請專利範圍第 1 項之製造方法，其中該吸氣材料基板與該 MILC 複晶矽基板之基板可以選自於矽基板、矽晶圓或石英基板。

3. 如申請專利範圍第 1 項之製造方法，其中該吸氣材料基板，係在一矽基板之內外兩面上沉積非晶矽，以形成具有內面非晶矽膜與外面非晶矽膜之吸氣材料基板。

4. 如申請專利範圍第 1 項之製造方法，其中沉積於吸氣材料基板內外面上之非晶矽膜厚度係在 400-600 °C，50-200mTorr 下以化學氣相沉積法進行沉積，其沉積厚度為 50-200nm。

5. 如申請專利範圍第 1 項之製造方法，其中該 MILC 複晶矽基板，係在另一矽基板上沉積一二氧化矽層，再於該二氧化矽層上沉積非晶矽層，利用金屬側向誘發結晶進行長晶。

形成一具有複晶矽之 MILC 複晶矽基板。

6. 如申請專利範圍第 5 項之製造方法，其中該金屬側向誘發結晶之誘發金屬可由鎳 (Ni)、鈀 (Pd)、鈦 (Ti)、銀 (Ag)、金 (Au)、鋁 (Al)、錫 (Sn)、銻 (Sb)、銅 (Cu)、鈷 (Co)、鉻 (Cr)、鉬 (Mo)、鉭 (Ta)、銠 (Rh)、鎘 (Cd) 與鉑 (Pt) 中選擇一種或多種，且該誘發金屬的厚度為 1 至 20Å，可採用濺鍍法、蒸鍍法或電漿輔助化學氣相沉積法，並於爐中以 400-600°C，經 0.1-50 小時的熱處理。
7. 如申請專利範圍第 1 項至第 6 項中任一項之製造方法，其中該吸氣材料基板與該 MILC 複晶矽基板直接接觸進行晶圓接合並經一吸氣製程。
8. 如申請專利範圍第 1 項至第 6 項中任一項之製造方法，其中該吸氣製程係在於 500~600°C 之溫度下進行 1-50 小時。
9. 如申請專利範圍第 1 項至第 6 項中任一項之製造方法，其中該吸氣製程期間其殘留於 MILC 複晶矽基板之金屬原子，會藉由晶圓接合而擴散至吸氣材料基板上，並促使其內面非晶矽膜進行結晶，而成長為複晶矽晶粒。
10. 如申請專利範圍第 1 項至第 6 項中任一項之製造方法，其中該吸氣材料基板選自於矽基板或矽晶圓，則殘留於 MILC 複晶矽基板之金屬原子會穿透吸氣材料基板，並擴散至外面非晶矽膜且促使其進行結晶，而成長為複晶矽晶粒。
11. 如申請專利範圍第 1 項至第 6 項中任一項之製造方法，其中自該經晶圓接合與吸氣製程後之 MILC 複晶矽基板上移去產生結晶之吸氣材料基板，該產生結晶之吸氣材料基

板係可經由研磨、拋光或蝕刻後再重複回收使用。

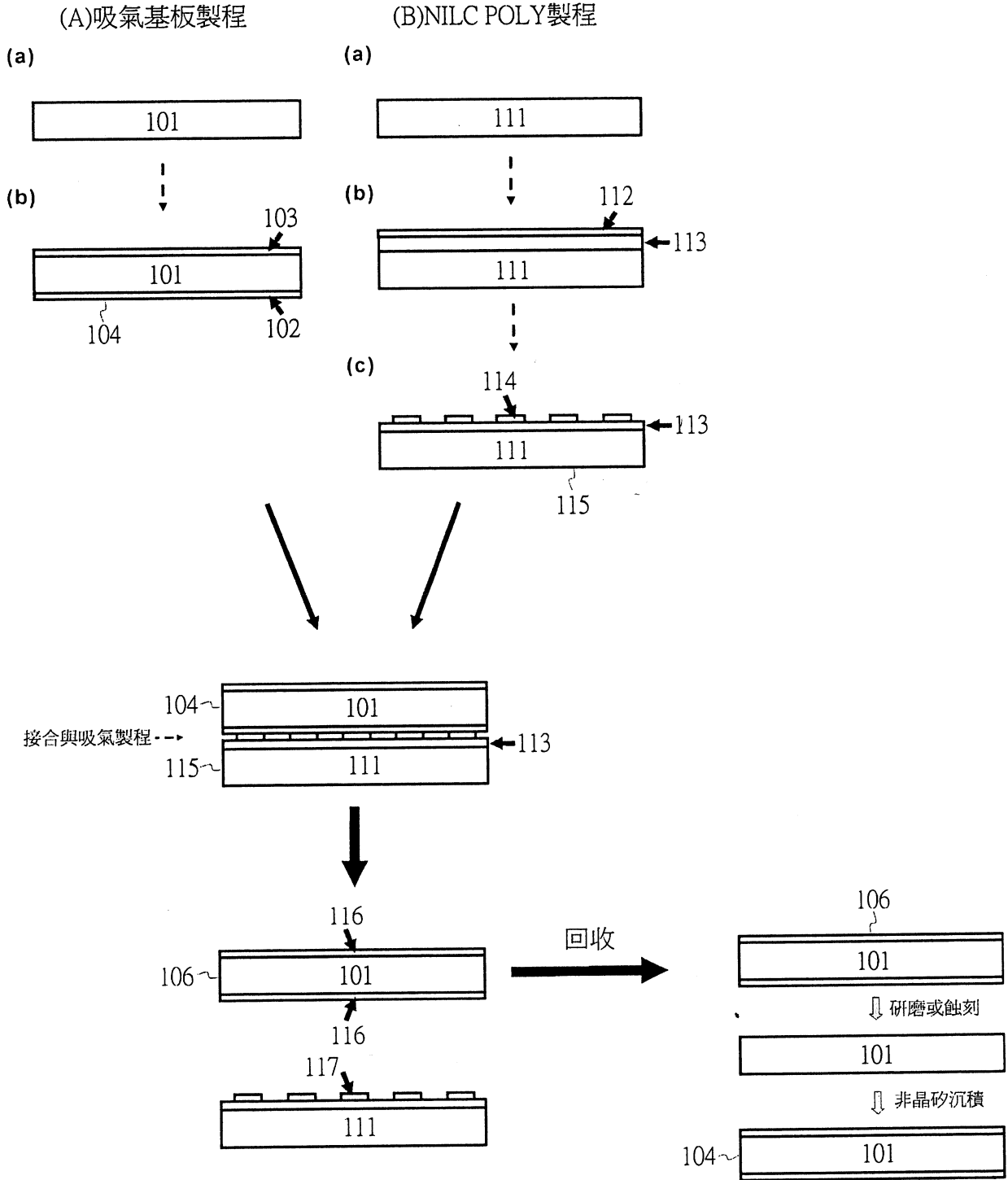
12.如申請專利範圍第 1 項之製造方法，其中該半導體裝置可用於形成薄膜電晶體。

13.如申請專利範圍第 12 項之製造方法，其中該薄膜電晶體可使用於液晶顯示裝置。

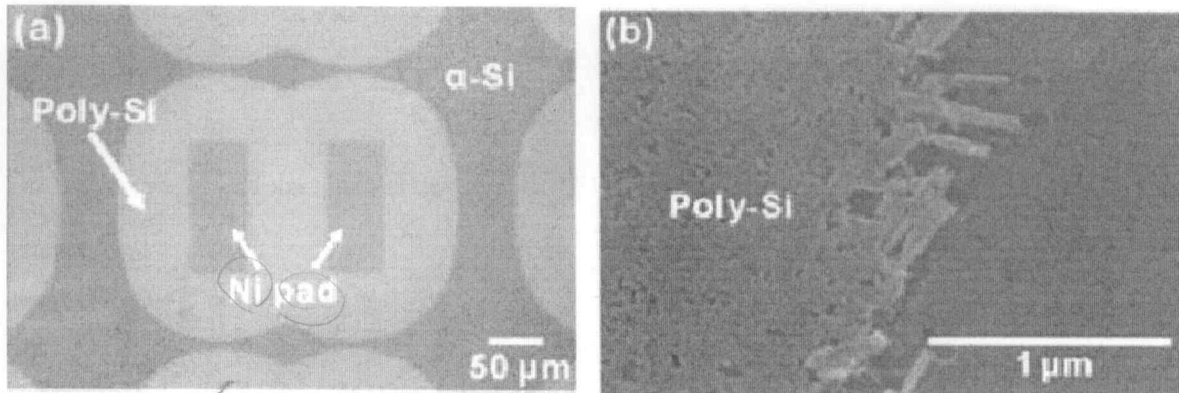
14.如申請專利範圍第 1 項之製造方法，其中該半導體裝置可使用於液晶顯示裝置。

十一、圖式：

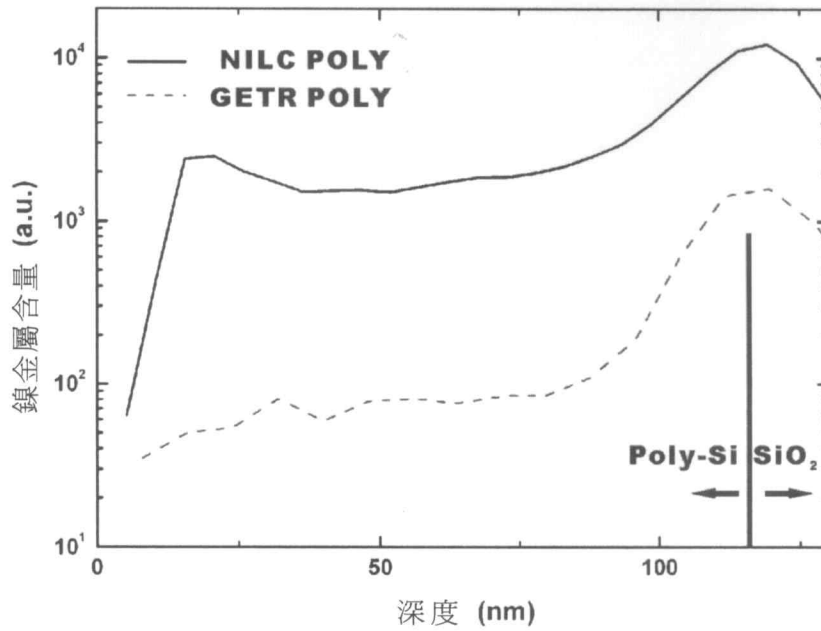
第 1 圖



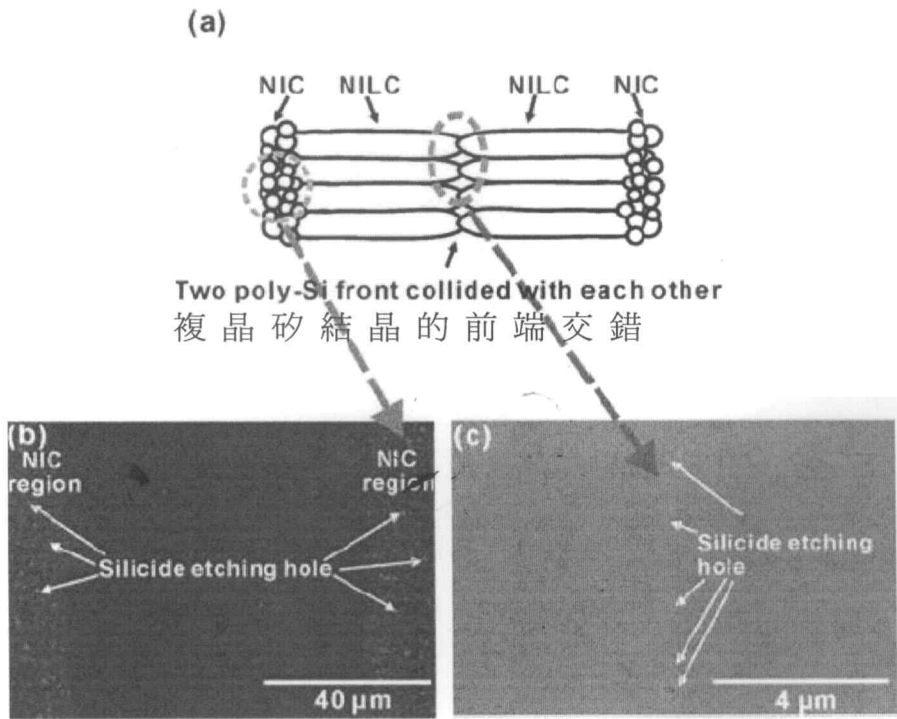
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

