



# 化學蒸氣沉積法簡介

---

編著：蘇漢儒

# 化學蒸氣沉積法簡介

→ 化學蒸氣沉積製程係藉由**熱反應** ( Thermal reaction ) 或**熱分解** ( Thermal decomposition ) **氣體** 的**化合物**，在**晶片**表面形成一層穩定的化合物。  
譬如**生長磊晶**屬化學蒸氣沉積的一種化合物。

# 化學蒸氣沉積設備簡介

## → 化學蒸氣沉積設備的基本單元：

1. 反應室 (Reaction chamber)。
2. 氣體控制單元 (Gas control section)。
3. 時間與程序控制單元。
4. 晶片加熱器 (Heat source)。
5. 廢氣處理單元 (Effluent handling)。

# 化學蒸氣沉積設備簡介

- 反應室的種類 (Reaction chamber) :
1. 水平式化學蒸氣沉積反應室。
  2. 垂直式化學蒸氣沉積反應室。
  3. 圓柱式化學蒸氣沉積反應室。
  4. 氣瀑 (下吹) 式化學蒸氣沉積反應室。

# 化學蒸氣沉積設備簡介

- **氣體控制單元：**  
控制流入化學蒸氣沉積反應室內部氣體之流量。
- **時間與程序控制單元：**  
控制化學蒸氣沉積反應製程之時間及順序。

# 化學蒸氣沉積設備簡介

## → 晶片加熱器：

兩種加熱器系統。

(1)冷牆式 ( Cold wall system )使用射頻(RF)或紫外線燈泡(UV)作為加熱器之能源，射頻能量經由射頻線圈偶合至晶片容器紫外線燈泡產生幅射狀熱能。

# 化學蒸氣沉積設備簡介

## → 晶片加熱器：(續)

(2)熱牆式 ( Hot wall system )使用熱電阻絲之加熱器，與擴散爐相似。

熱牆式加熱器系統之沉積速率比冷牆式加熱器系統快速。

# 化學蒸氣沉積設備簡介

## → 廢氣排出單元：

製程中殘餘之反應氣體（磷、砷、硼）及載子氣體（氫、氮）必須排放到室外大氣，這些氣體必須經過降溫及過濾等處理程序使其成爲無害之氣體，才排放到室外大氣。

# 化學蒸氣沉積材料簡介

→ 多(複)晶矽 (Polycrystalline silicon)

沉積物可作半導體元件之導電層

兩種方法沉積多(複)晶矽：



以氫氣為載子氣體

製程溫度 850 °C 至 1000 °C

結晶結構依賴沉積溫度及速率

# 化學蒸氣沉積材料簡介

→ 兩種方法沉積多(複)晶矽：(續)



以氮氣為載子氣體

製程溫度 600 °C 至 700 °C

結晶結構依賴沉積溫度及速率

# 化學蒸氣沉積材料簡介

- 二氧化矽(Silicon dioxide)可以摻雜磷、砷、硼等元素。
- 二氧化矽之主要用途是當作晶片保護層，防止晶片表面及元件之金屬連接電路被刮傷，其製程溫度約  $500^{\circ}\text{C}$ 。

# 化學蒸氣沉積材料簡介

→ 四種方法沉積**二氧化矽**：



以**氫氣**為載子氣體

製程溫度 600 °C 至 900 °C 。



+ 2H<sub>2</sub>O ，以**氮氣**為載子氣體

製程溫度 500 °C 至 900 °C 。

# 化學蒸氣沉積材料簡介

→ 四種方法沉積**二氧化矽**：(續)

3.  $2\text{H}_2 + \text{SiCl}_4 + \text{CO}_2 \Rightarrow \text{SiO}_2 + 4\text{HCl} + \text{C}$ ，以**氫氣**為載子氣體  
製程溫度  $800^\circ\text{C}$  至  $1000^\circ\text{C}$ 。

4.  $\text{SiH}_4 + 2\text{O}_2 \Rightarrow \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
以**氮氣**為載子氣體  
製程溫度  $200^\circ\text{C}$  至  $500^\circ\text{C}$ 。

# 化學蒸氣沉積材料簡介

- 氮化矽(Silicon nitride)屬高密度的介質材料。
- 氮化矽主要用途是控制氧化矽及使電路參數穩定不受外界汙染。

# 化學蒸氣沉積材料簡介

→ 兩種方法沉積氮化矽：



以氫氣為載子氣體

製程溫度  $900^\circ\text{C}$  至  $1000^\circ\text{C}$



以氮氣為載子氣體

製程溫度  $600^\circ\text{C}$  至  $700^\circ\text{C}$

## Hen-Zu Su's Resume

E-mail : henzusu@ms57.hinet.net

Country : Taiwan

Education :

Hen-Zu Su was graduated from Electronic Engineering of CHIENHSIN Junior College of Technology (1980 Taiwan). Hen-Zu Su holds a Bachelor of Science in Electrical Engineering from Ching Yun University (2002 Taiwan) and a Master of Science in Electronic Engineering from Chung Yuan Christian University (2006 Taiwan).

Affiliation :

1. Hen-Zu Su is a permanent member of Chinese Institute of Electrical Engineering (CIEE), 2002 - present.
2. Hen-Zu Su is a permanent member of Chinese Institute of Engineers (CIE), 2003 – present.

Work experience :

1. June 1974 - March 1976 : Junior technician of electronic, television VHF/UHF tuner division, Taiwan General Electronic corporation.
2. March 1976 - April 1977 : Analyst, television division, Taiwan RCA Electronic corporation.
3. December 1977 - March 1979 : Technician of electronic, electronic organ division, Tafong music instrument corporation.
4. March 1979 - June 1981 : Technician leader of electrical & electronic, electrical & electronic facility maintenance division, Shinjon chemical textile corporation.
5. June 1981 - February 1984 : Research engineer of Semiconductor device, Dawong electronic devices corporation.
6. March 1984 - April 2005 : Senior technician of electrical & electronic, Data & Telecommunication research division, Chung-Shan Institute of Science & Technology Armaments Bureau, Ministry of National Defense.
7. 1996 - present : Vocational Training Tutor, Taoyan Training Center, Bureau of Employment and Vocational Training.
8. 1999 - 2000 : A public construction judge, Public Construction Commission Executive Yuan.

