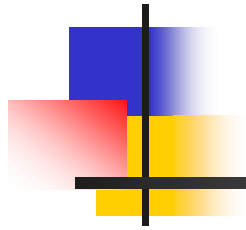


半導體晶片金屬導線 連接層製程簡介



作者：蘇 漢 儒



半導體晶片金屬導線連接層製程簡介

- 半導體晶片必須由**金屬導體**將其**連結**，方能組成一個完整的**電晶體元件**或是**積體電路元件**。
- 半導體晶片之**金屬連接導線**必須符合下列規格：



半導體晶片金屬導線連接層製程簡介

- 半導體晶片**金屬連接導線**規格：
 1. 低**電阻值**。
 2. 能穩定的與**矽**接觸連結。
 3. 能傳導**大電流**，不產生**壓降**。
 4. 製程必須與其它製程**相容**。



半導體晶片金屬導線連接層製程簡介

- 半導體晶片**金屬連接導線**規格：

(續)

5. 在正常狀態之下，不會**腐蝕**。
6. 必須容易與**外部連結**。
7. **價格成本**必須符合**經濟效益**。



半導體晶片金屬導線連接層製程簡介

- 鋁材料符合上述規格，製作**沉積鋁導線連接層**製程時，在**鋁**材料中添加少許之**矽**，可以抑制**鋁**與**矽**產生反應。



半導體晶片金屬導線連接層製程設備

- **真空沉積法** (Vacuum deposition)

製程設備，區分三大項：

1. 真空反應室。
2. 抽真空幫浦。
3. 真空狀態監測儀器。



半導體晶片金屬導線連接層製程設備

- 1. **真空反應室**，區分三大類：
 - (1) **大氣壓力至中度真空**，約 0.01 托爾 (torr) 至 0.1 托爾。
 - (2) **中度真空至低度真空**，約 0.025 托爾 至 10^{-6} 托爾。
 - (3) **低度真空至超低度真空**，約 10^{-6} 托爾 至 10^{-10} 托爾。

半導體晶片金屬導線連接層製程設備

■ 2. 抽真空幫浦，區分三大類：

- (1) 大氣壓力至中度真空，使用旋轉式油封幫浦及吸附式幫浦。旋轉式油封幫浦，它使用**真空油**防止洩漏，經由幫浦將空氣排出真空反應室。吸附式幫浦，它使用**化學藥劑**吸收空氣，**化學藥劑**加熱可還原。



半導體晶片金屬導線連接層製程設備

- 2. **抽真空幫浦**，區分三大類：
 - (2) **中度真空至低度真空**，使用**擴散式幫浦**及**渦輪分子幫浦**。

擴散式幫浦，它使用**高溫蒸氣**經由**噴嘴**由上至下噴入真空反應室，將**空氣**排出真空反應室。



半導體晶片金屬導線連接層製程設備

2. 抽真空幫浦，區分三大類：

渦輪分子幫浦，它使用多組不同長度葉片的轉子，旋轉時將空氣排出真空反應室。

(3) 低度真空至超低度真空，使用離子幫浦，它使用一組電場及磁場，連結產生離子化原子，補捉離子。



半導體晶片金屬導線連接層製程設備

- 3. **真空狀態監測儀器**，監測項目

如下：

- (a) 監測真空反應室之**真空狀態**。
- (b) 監測真空反應室**管閥之狀態**。
- (c) 監測真空反應室**沉積鋁之厚度**。



半導體金屬導線連接層製程技術種類

- 1. 燈絲氣化法 (Filament evaporator) ◦
- 2. 電子束氣化法 (Electron - beam evaporator) ◦
- 3. 閃光氣化法 (Flash evaporator) ◦
- 4. 電感氣化法 (Induction evaporator) ◦
- 5. 濺射氣化法 (Sputtering) ◦



半導體晶片金屬導線連接層典型製程

- 1. 清洗晶片，將晶片置入反應室。
- 2. 封閉反應室，啓動**中度真空幫浦**，將真空度設定在 0.025 托爾。
- 3. 啓動**低度真空幫浦**，將真空度設定在 10^{-6} 托爾。
- 4. 打開**鋁料輸送閥**，將少量**鋁料**輸入一只**隔離罩**。



半導體晶片金屬導線連接層典型製程

- 5. 隔離罩，位於**鋁料輸送閥**與**晶片**之間。
- 6. 在**晶片**表面，沉積**鋁**至需要的厚度。
- 7. 關閉**鋁料輸送閥**。
- 8. 將**氮氣**注入反應室，然後打開反應室，取出**晶片**。



真空度之單位

1 托爾 (torr) = 1 mmHg (一毫米水銀柱)

μ = 公忽 (micron)

(低度真空單位 , Low vacuum levels)

= 0.001 mm Hg = 0.0001 cm Hg

= 0.000001 m Hg = 0.001 托爾

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.

