

在銅電鍍槽中之陰極電流對Bis-(3-sodiumsulfoethyl)disulfide)(SPS)聚二硫二丙烷磺酸鈉分解

洪奇成,李文熙*,胡紹喻

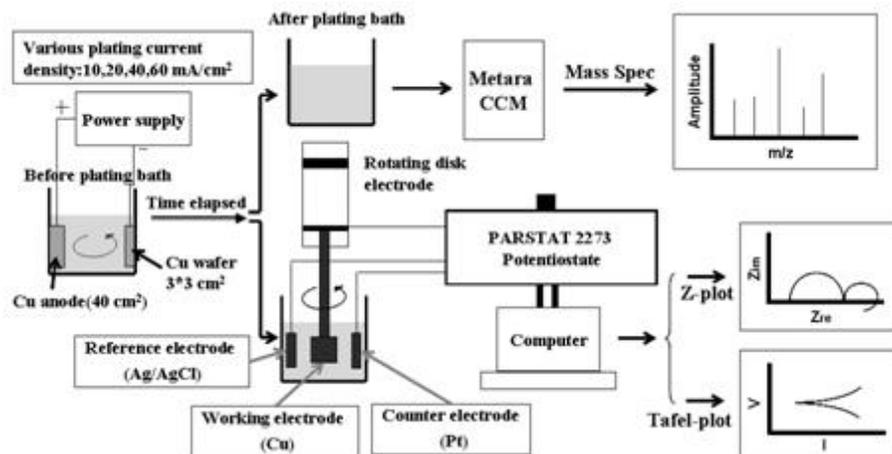
國立成功大學電機工程系

leewen@mail.ncku.edu.tw

JOURNAL OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY Volume: 157 Issue: 1 Pages: H131-H135
Published: 2010

由於傑出的填孔能力以及極高的產能輸出，電鍍成為生成大馬士革結構中金屬銅導線製程最受展望的方法，額外的添加劑已經被廣泛的研究用於大馬士革法的量展，包含邏輯及記憶體等有應用銅金屬化製程的半導體元件。

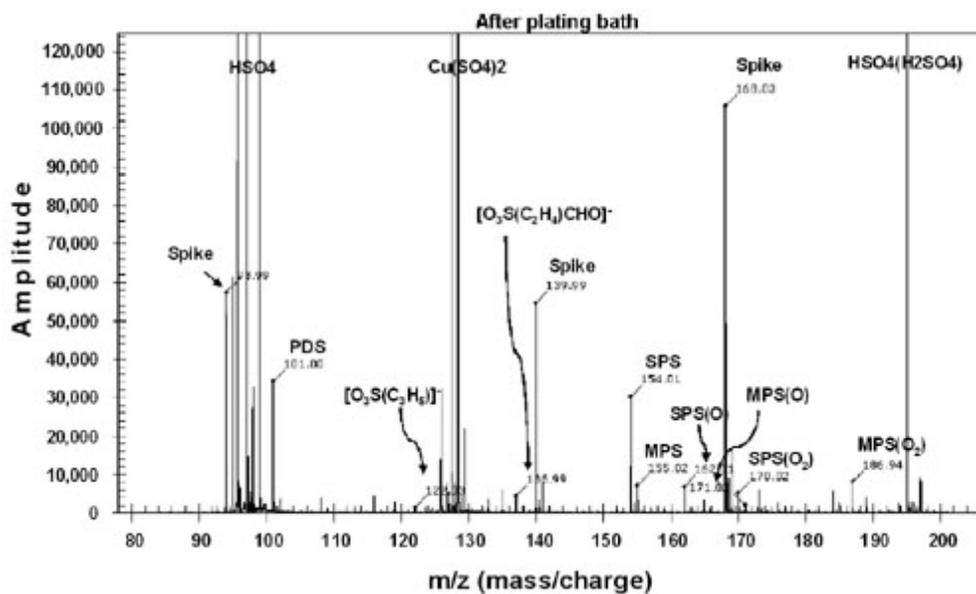
電鍍液老化過程中氧化或者分解的SPS分子團會對電鍍銅的填孔能力以及經過化學機械研磨製程(CMP)之後的缺陷性能造成影響，因此SPS的分解效應是需要被研究的，然而關於電鍍液中放入金屬銅造成由SPS分解而來的副產物，資訊相當缺乏。



在這份研究中，我們利用質譜儀(Metara Sentry CCM™ tool)探討了陽極電流對SPS分解的影響，在電鍍液中施加陰極電流增加了SPS的分解程度，由質譜儀的資料顯示，1,3-propanedisulfonic acid (PDS) 是SPS副產物之中最穩定的成分，同時質譜也顯示許多其他峰值，包含MPS(O) [O₃S(C₃H₆)SOH]⁻，MPS(O₂) [O₃S(C₃H₆)SO₂H]⁻，SPS(O) [O₃S(C₃H₆)SOS(C₃H₆)SO₃]²⁻， and SPS(O₂) [O₃S(C₃H₆)SO₂S(C₃H₆)SO₃]²⁻ 這些成分，這些峰值是由SPS或者MPS裂解以及和溶解在電鍍液中的氧反應所造成的，這些PDS以及MPS、SPS的氧化物形成的峰值再溶液老化過程中輕微的改變，PDS的濃度隨著時間與電流而增加，相反的SPS的濃度則是減少的。

由於銅原子以及一些銅複合分子Cu(I)thiolate的產生，從極化曲線經過電鍍過程後的電鍍液會增加電鍍效率，且透過恆電位儀(Princeton Applied Research PARSTAT™ model 2273)的電化學組抗頻譜(EIS)，我們實驗並建立了銅電鍍過程的等校電路，從Nyquist圖中可以發現含有SPS的電鍍液在電化學分析中顯現三個半圓，藉由EIS資料所建立的等校電路顯示這個電化學系統包含了三個電阻、兩個電容、一個電感，透過模

擬Nyquist頻譜得到的元件數值可以幫助我們了解含有SPS裂解副產物的溶液特性。



Copyright 2011 National Cheng Kung University