

中性無電解銅めっき液の添加剤効果

Effect of Additives to Neutral Electroless Copper Plating Solution

○宇津野 仁史¹、杉浦 修² (1. 千葉工大院, 2. 千葉工大工)

○Hitoshi Utsuno¹, Osamu Sugiura² (1. Chiba Inst. of Tech, graduate school of eng, 2. Chiba Inst. of Tech, fac. of eng)

E-mail: s1022055LJ@s.chibakoudai.jp

1. はじめに

コバルト錯体を還元剤に用いた中性無電解銅めっき法は中性 (pH=7) で銅めっきが可能で、高 pH で損傷を受ける絶縁材料を使った配線形成プロセスとの整合性がよい。同法のめっき速度は電気めっき法より遅いため、厚膜めっきには不利であるが、薄膜めっきで済む微細集積回路配線の銅めっき法として適している。ただし、凹凸やボイドの少ない平坦な薄膜が形成できなければ銅配線にしたメリットがない。平坦な膜堆積にはいくつかの添加剤が有効であるが、中性無電解銅めっき法に関しては十分に調べられていない。今回、めっき膜形成中に、めっき膜のシート抵抗と膜厚を同時測定して抵抗率を評価する装置を作製し、抵抗率の変化から膜の平坦性の評価を試みた。

2. 抵抗率測定方法

図1に示す金電極を有した水晶振動子を用いてシート抵抗測定とQCM法による膜厚測定を行った。めっき液に接する電極には4つの端子があり、van der Pauw法により、めっき膜が堆積した電極のシート抵抗を測定した。めっき膜厚は、この水晶振動子で構成した発振回路の発振周波数を測定してSauerbreyの式から評価した。水晶振動子は図2のように内径15mmのガラス製パイプで挟み、上部をめっき液で満たした。めっき液を攪拌しながら測定した。

3. 実験方法

本研究で用いた中性無電解銅めっき液の組成を表1に示

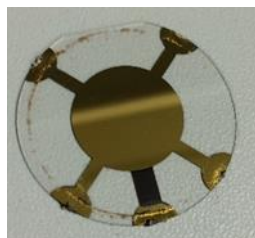


図1 水晶振動子

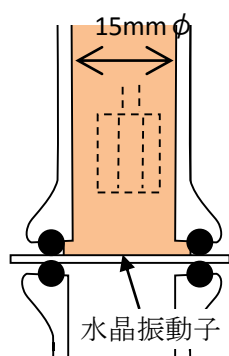


図2 実験装置

す。A2液8mLとB1液8mLを混合してめっきを行った。また添加剤として100 $\mu\text{mol/L}$ のポリエチレングリコール (PEG) を100 μL 添加して測定を行った。

表1 めっき液の組成

A2液	CuSO ₄ 水溶液 0.3mol/L	150mL
	エチレンジアミン	36mL
	H ₂ SO ₄ :H ₂ O=1:10	120mL
	水	160mL
B1液	CoSO ₄ 水溶液 0.3mol/L	450mL
	CoBr ₂ 水溶液 0.3mol/L	15mL

4. 結果

めっき時間に対するめっき膜厚の推移を図3、めっき膜厚と抵抗率の関係を図4に示す。PEG無添加のめっき速度は60 nm/minであった。PEG添加した場合、膜厚が約200nmまではPEG無添加と大差ないめっき速度であったが、それ以降は約8nm/minと低下した。また、PEG無添加の場合、抵抗率が一定になるのは膜厚が150nmより厚い場合であるが、PEG添加の場合は80nmからほぼ一定となり、薄膜の段階から島状成長から連続膜成長に移行し、抵抗率の低い膜がめっきできていることが分かる。

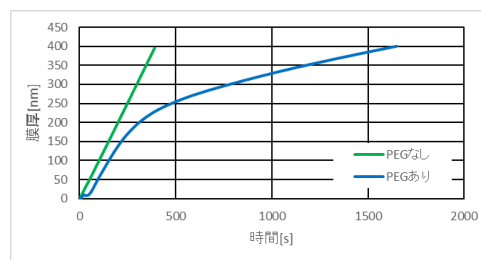


図3 抵抗率の時間変化

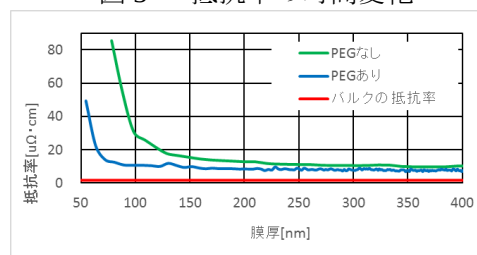


図4 膜厚と抵抗率の関係