

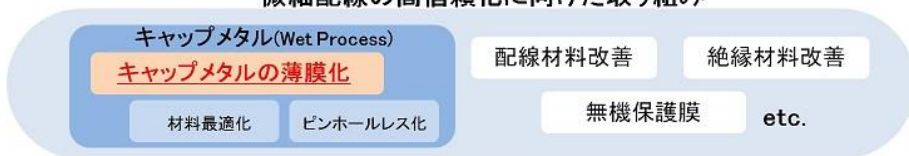
微細配線の高信頼化プロセス開発

無電解めっきによるキャップメタル形成

【背景】

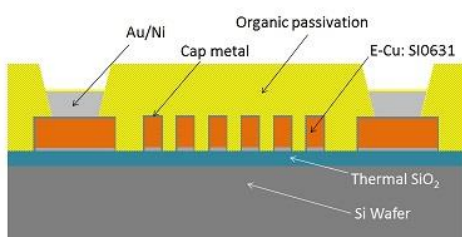
2.5、2.1D配線、マルチチップFOWLPなどのチップ間接続には、高密度な配線が要求され今後も更に微細化する傾向に有る。L/S≤2/2ではマイグレーション耐性に課題があり、三次元半導体研究センターでは微細配線高信頼化のためのプロセス開発を行っている。キャップメタルの薄膜化と信頼性について紹介する。

微細配線の高信頼化に向けた取り組み



【プロセス】

- 絶縁膜形成
- Cu/Ti スパッタ
- フォトリソグラフィ
- 電解Cuめっき
- シードエッチング
- キャップめっき**
- ビルドアップ材貼付
- 測定端子開口
- デスマリア
- Au/Niめっき
- HAST試験



断面構造の概略図



HASTTESTおよびマイグレーションテスター外観

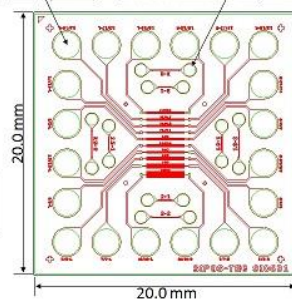
Sample Preparing Condition and Failure Time			
#	Capping Materials	Plating time/ Thickness	Failure Time
#1		as-depo.	156 h
#2		10 sec/ 5 nm	302 h
#3	Electroless Ni-P Plating	60 sec/ 25 nm	278 h
#4		120 sec/ 50 nm	390 h
#5		240 sec/ 100 nm	>400 h

評価用TEG

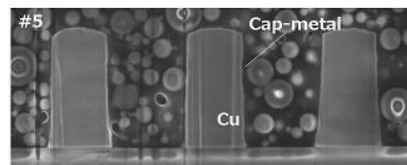
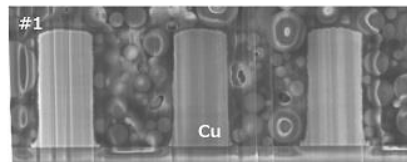
- ・ 品名：SIPOS-TEG SI0631
- ・ チップサイズ：20.0×20.0mm²
- ・ Pad数：36pad
- ・ Pad開口サイズ：φ2, φ0.8 mm
- ・ 評価パターン
 - クシ歯パターン(絶縁抵抗測定)

◎L/S=1.8/2.2, 2.3/1.7, 2.2/1.8, 2.1/1.9, 2.0/2.0, 2.5/2.5, 3/3, 5/5, 7/7, 10/10 μm

測定端子1: 開口径φ2 mm 測定端子2: 開口径φ0.8 mm



SIPOS-TEG SI0631 Chip全体図



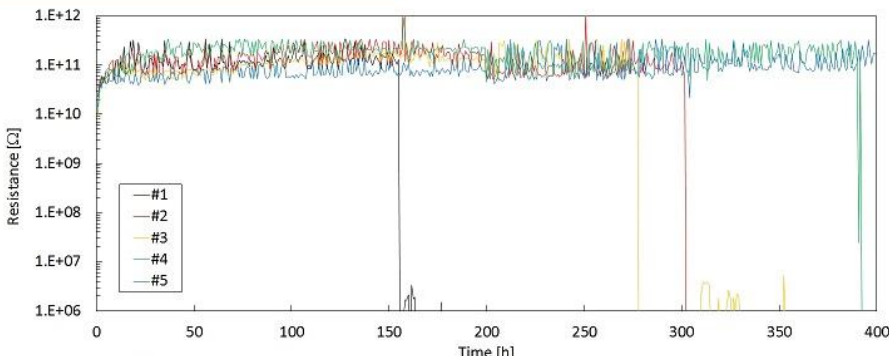
HAST試験後の試料断面

Preconditioning Parameters

	Parameter	Value
Drying	Temp. - Time	125°C- 24 h
	Temp.	60°C
MSL 3	Relative Humidity	60%
	Time	40 h
Reflow	Temp.	260°C
	Cycle number	3

HAST Condition

	Parameter	Value
Biased HAST	Temp.	130°C
	Relative Humidity	85%
	Time	200 h
	Voltage	3.5 V
	Target L/S	2/2 μm



* キャップメタルの膜厚が厚くなるほど、マイグレーション耐性が良好となった。
* 膜厚5 nmの条件でも、キャップメタルを成膜していないサンプルと比較してマイグレーション耐性が約2倍に向上した。

【今後】

- L/S=1/1における、キャップメタルのマイグレーション耐性を評価する。
- 電解Cu配線めっき自体の改良によるマイグレーション耐性の向上を検討する。