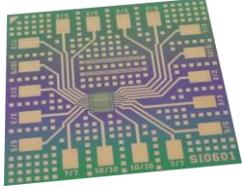


# 高密着スパッタ膜形成技術

## 【背景・目的】



評価サンプル (SI0601/0602の構造)

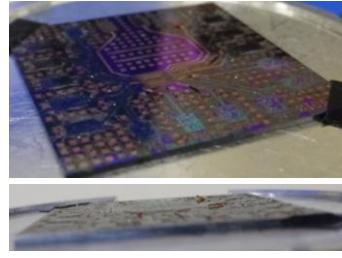
Siインターポーザ向けの微細配線形成方法の検討/評価も行っている。

- ・L/S=2/2から10/10 $\mu$ mのくしば配線を持つTEG
- ・絶縁材料:シリコン酸化膜(熱酸化/CVD)
- ・セミアティティブプロセス
- ・メタル2層構造

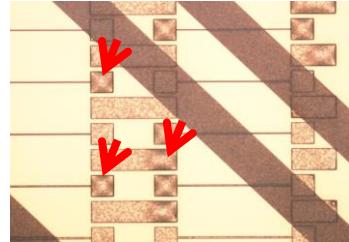
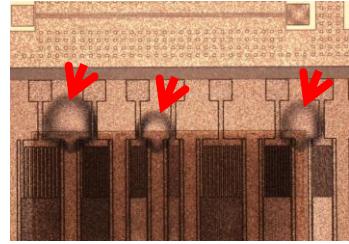
### 問題点

- ・途中工程で発生するパターン剥離
- ・Biased HAST試験後の配線剥離

**下地絶縁材とスパッタ膜との密着性評価が必要**



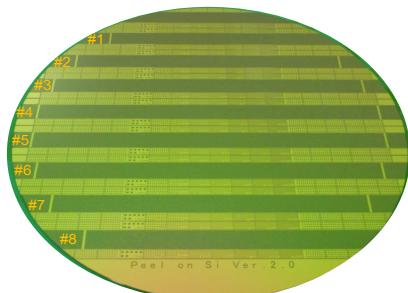
HAST後のサンプル外観  
配線剥離発生



途中工程で発生した  
パターン剥離

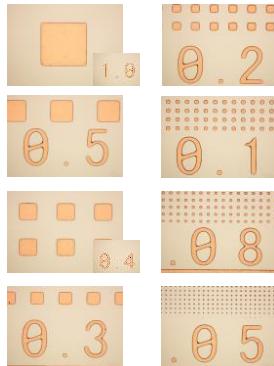
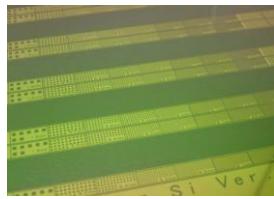
## 【サンプル作製と評価方法】

1. 下地絶縁膜形成
2. ロングスロースパッタ (シードメタル形成)
3. 電解銅めっき  
銅厚:20 $\mu$ m
4. DFラミネート/露光/現像
5. Cuエッチング(サブトラ)
6. DF剥離
7. Tiエッチング
8. ダイシング
9. アニール(必要に応じて)
10. 90°ピール試験



ウエハ外観(Cuエッチング後)

- ☑ サンプル幅:20 mm
- ☑ ダミーパターン:剥離評価用
- ☑ サイズ:1, 0.5, 0.4, 0.3, 0.2, 0.1, 0.08, 0.05 mm
- ☑ ピール幅:10mm
- ☑ 16回測定可(1ウエハあたり)



小型卓上試験機  
(島津製作所 EZ Test EZ-LX)



### 試験条件

- ☑ 90°ピール試験
- ☑ 試験速度:50mm/min
- ☑ 試験長さ:50mm
- ☑ 試験幅:10mm
- ☑ ロードセル:100N (Max.)

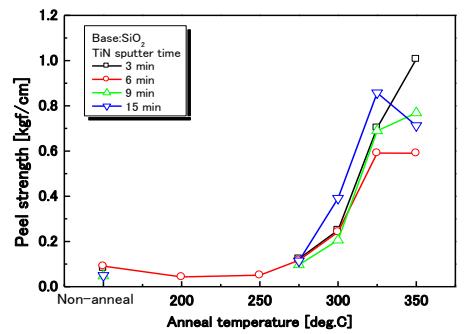
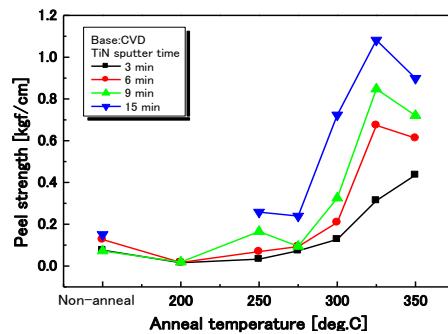
### 評価散サンプル作製フロー

## 【評価結果】

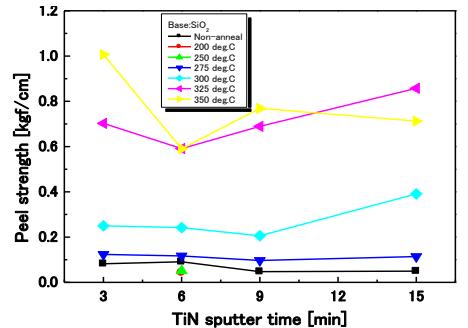
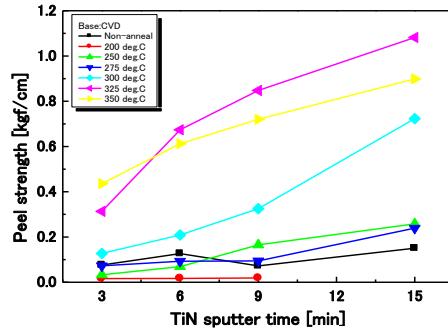
- ☑ スパッタシードメタル
  - ・Ti/Cu
  - ・TiN/Ti/Cu

水準	下地形成	熱酸化							
		スパッタ	成膜: R.T.	Heat keep:240m			CVD		
				200°C	250°C	300°C	U/L=150/150°C	175/200°C	200/250°C
ピール強度	kgf/cm	0.070	0.069	0.046	0.051	0.025	0.059	0.084	0.077
200 deg.C for 20min									
ピール強度	kgf/cm	n/a	n/a	n/a	n/a	0.015	0.020	0.029	0.046
350 deg.C for 5min									
ピール強度	kgf/cm	0.128	0.104	0.145	0.100	0.139	0.106	0.114	0.113

シードメタル:Ti/Cuの評価結果



ピール強度 vs. アニール温度



ピール強度 vs. TiN膜厚

シードメタル:TiN/Ti/Cuの評価結果

## 【まとめと今後の課題】

### Ti/Cuシード

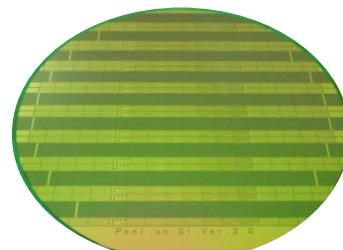
- ☑ 350°Cのアニールで密着性が若干上昇したが、0.1kgf/cmと低密着

### TiN/Ti/Cuシード

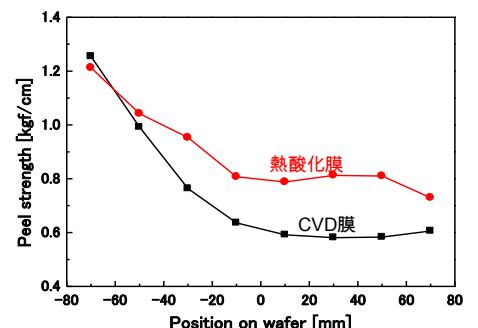
- ☑ 325°C以上のアニール + TiN成膜9min以上で0.6kgf/cmの高い密着性
- ☑ 暫定条件...TiN成膜9min + 350°C-20min

### 今後の評価事項

- ☑ HAST評価サンプルの作製工程へアニールプロセスを適応
- ☑ シリコン酸化膜で作製したSI0601/0602の絶縁信頼性評価
- ☑ その他の材料とスパッタ膜の密着性評価



測定位置



ピール強度面内均一性