

Cu配線表面状態の改善

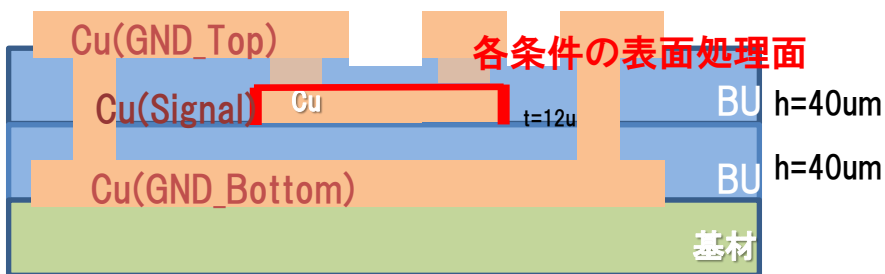
【背景・目的】

電子回路の高速化に伴って、基板内のCu配線の平坦化評価を実施、その条件を用いて作成したTEST基板にて伝送特性の評価を行った。

【設計・構造】

◆ストリップライン構造

- ・Bu材 $t=80\mu\text{m}(40\mu\text{m}+40\mu\text{m})$
- ・Cu配線厚さ(Signal) $t=11\mu\text{m}$
- ・配線長さ $L=44\text{mm}$



評価用サンプル構造の概要(断面)

Cu配線への表面処理(平坦化プロセス)の条件

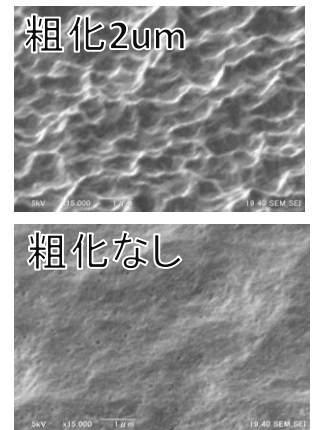
| | 条件名 | 表面粗さ |
|-------|---------------------|-----------|
| サンプル1 | 標準条件 (粗化2um) | Ra=0.30um |
| サンプル2 | 粗化なし | Ra=0.14um |
| サンプル3 | 粗化なし+接着層付与 | Ra=0.14um |
| サンプル4 | 粗化なし +シードエッチ液検討① | Ra=0.14um |
| サンプル5 | 粗化なし +シードエッチ液検討② | Ra=0.17um |

【プロセスポイント】

◆各条件のピール強度結果

| n | 粗化2um | 粗化なし | 接着層付与 | シードエッチ① | シードエッチ② |
|-----|--------|--------|--------|---------|---------|
| 1 | 0.6839 | 0.4833 | 0.6681 | 0.4734 | 0.5212 |
| 2 | 0.7645 | 0.4913 | 0.5755 | 0.5021 | 0.5002 |
| 3 | 0.7365 | 0.3166 | 0.6421 | 0.4657 | 0.4852 |
| 4 | 0.7520 | 0.4032 | 0.6102 | 0.4836 | 0.5321 |
| 5 | 0.6681 | 0.5216 | 0.6711 | 0.4773 | 0.5125 |
| Ave | 0.734 | 0.4430 | 0.6090 | 0.4792 | 0.5185 |

(N/mm)

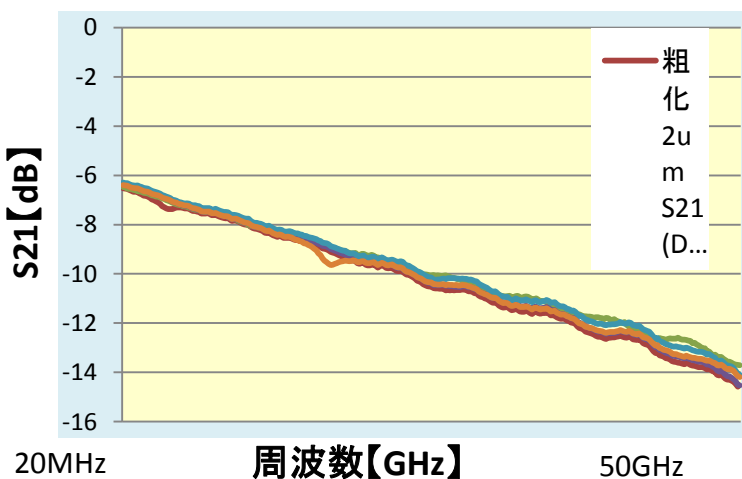


各条件でのCu配線の表面

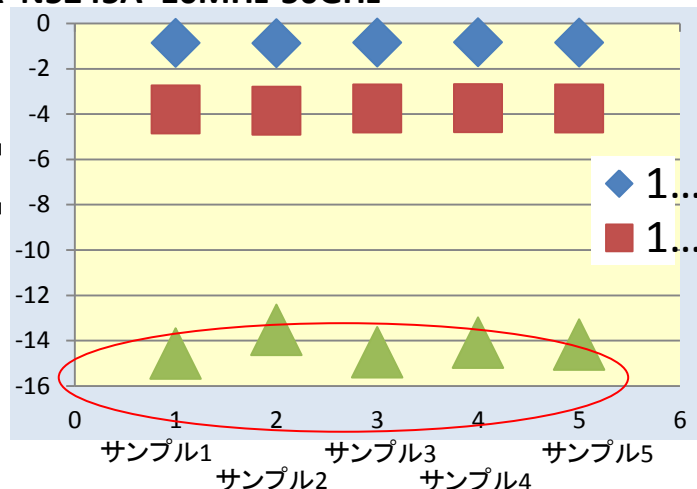
◆各条件の伝送特性評価結果

・伝送特性評価装置

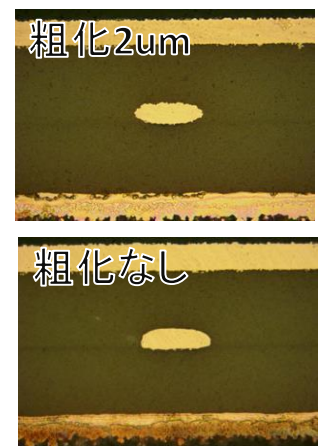
⇒PNA-X N5245A 10MHz-50GHz



各条件とSパラメータ(S21)との関係



1GHz,10GHz,50GHz時の各条件とdBとの関係



Cu配線(Signal)の断面

| Freq(GHz) | 粗化2um S21(DB) | 粗化なし S21(DB) | 接着層付与 S21(DB) | シードエッチ① S21(DB) | シードエッチ② S21(DB) |
|-----------|---------------|--------------|---------------|-----------------|-----------------|
| 50 GHz | -14.583 | -13.532 | -14.524 | -14.095 | -14.190 |

※今後の課題 傾向として通常プロセスよりも改善された条件はあるが、共通プロセス部分の伝送特性の影響が大きいため、dBの差としては小さい結果となった。共通プロセス部分の見直し・再評価を行う (GND接着面-樹脂のデスマア粗さの低減、BU材の変更(比誘電率))