

» TiN Lines by Controlling

(Hiroshi Horikoshi)

(Takeshi

Nogami)

:
AlCu

250 10

(EM)

AlCu Cu

Al
Cu

1nm
EM

X

Cu

結晶微細構造制御によるAlCu/TiN配線 信頼性向上*

川崎製鉄技報
26 (1994) 2, 65-70

Improvement of Electromigration Resistance of AlCu/TiN Lines by Controlling Aluminum Microstructure



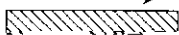
要旨

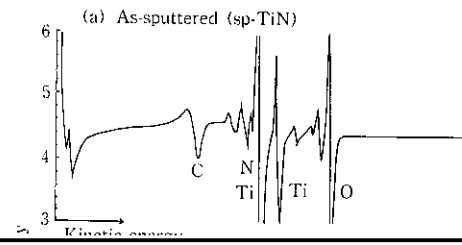
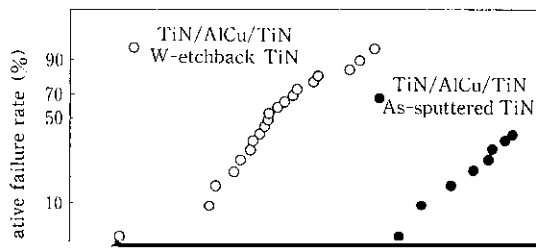
AlCu層の結晶微細構造制御による、配線エレクトロマイグレーション(EM)耐性向上技術を二つ開発した。一つは、ウエハー工程後の250°C、10時間の熱処理によりAlCu中のCu原子分布を最適化するエージング技術である。ウエハー工程後の過飽和Cuの、

TiN

W

AlCu





よりTiN表面に付着したS、FがAl(111)配向性を劣化させたこ

とがわかった。TiN表面にTiN-SもしくはTiN-Fの化合物ができることによりTiN結晶の(111)配向をAlが引き継げなくなると考えられる。

3.3 結果

Fig. 6にエージング処理を行ったものと未処理のものとのEM加速試験結果を示す。また、Fig. 7にエージング処理をしたときの50%断線時間MTF₅₀ (mean time to failure) と未処理の50%断線時間MTF₅₀の比とエージング処理時間との関係を示す。これらの

3.1 背景

AlにCuを添加した配線を用いることによりEM耐性が向上することは良く知られており、広く量産で用いられている。そのメカ

とがわかった。一方、10 hのエージング処理によりEM耐性が未処理に比べて10倍向上するが、オーバーエージング処理を行うとEM耐性はあまり向上しなくなる。また、Al(111)配向性と粒径は未処理とエージング処理で変化しなかった。Photo 2にエージング

700

4 結 論

ックガスの主成分であるS、Fである。

- (2) エッチバックダメージ除去にはTiN表面をArでスパッタリングする方法かアンモニア過水処理が有効であり、本処理に

せずに低コストで向上させるため、AlCu配線の微細組織を制御する方法を開発した。得られた結論は以下のとおりである。

- (1) 全面成長W-CVD法におけるWエッチバック工程での下地TiN/Tiへのダメージが、その上に形成されるAlCu配線のAl結晶の(111)配向性を劣化させ、EM耐性が劣化した。このエッチバックダメージの実体はTiN表面に付着したエッチバ

- (3) LSI製造工程後、AlCu配線に250°C、10hのエージング処理を行うことによりEM耐性を10倍向上させることができる。

- (4) エージング処理により粒界に偏析したCuがEM耐性を向上させた。