

# 微細TSVのCu埋め込み性改善技術

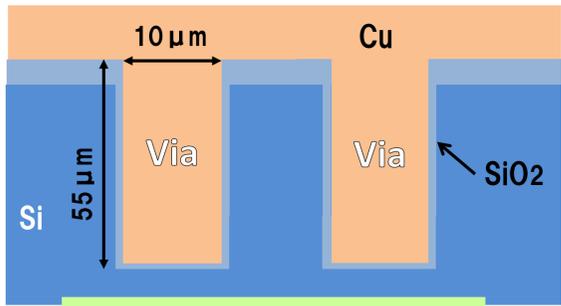
ふくおかIST  
三次元半導体研究センター

SAMCO  
PARTNERS IN PROGRESS

## 【背景・目的】

三次元集積回路の微細化の要求に対応すべく、高アスペクトの微細TSVの作製に取り組んだ。  
最大の課題はボイドレスでCuを埋め込むことである。  
今回、Siエッチングを工夫することで埋め込み性を向上させた。

## 【設計・構造】



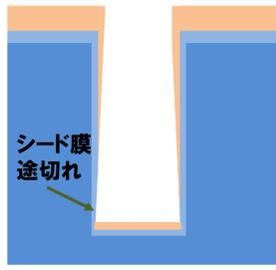
実験サンプル断面構造

### ◆Cu埋め込み不良メカニズム

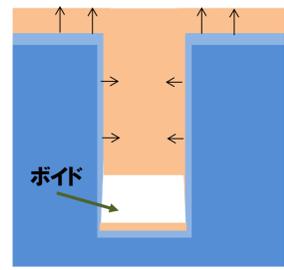
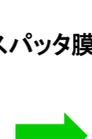
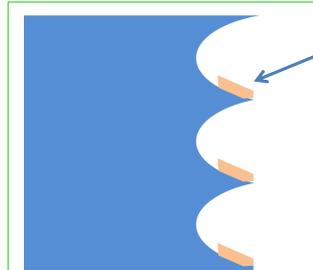
シード膜が繋がっていないと電流が届かず、電解めっきが成長しない

#### シードスパッタ工程

Scallopがあるとスパッタ工程で成膜されない部分ができる



#### Cuフィリングめっき後

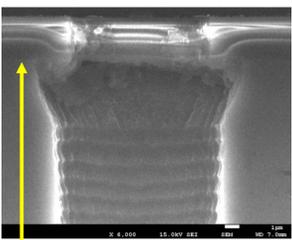


実物写真

## 【改善内容】

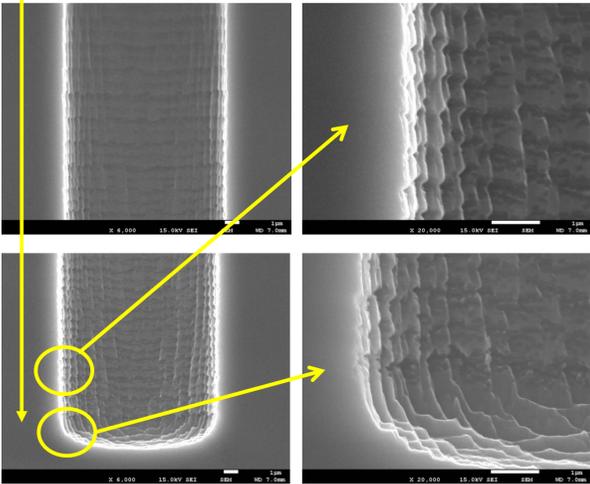
### ■従来のTSVエッチング形状

#### Siエッチング後

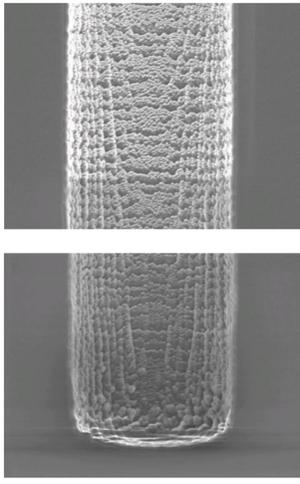
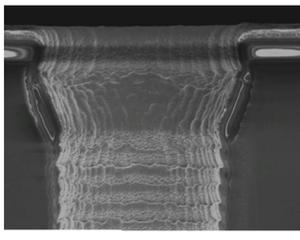


ボッシュプロセスによるTSVのSiエッチングではScallopと呼ばれるエッチング面の凹凸が発生する

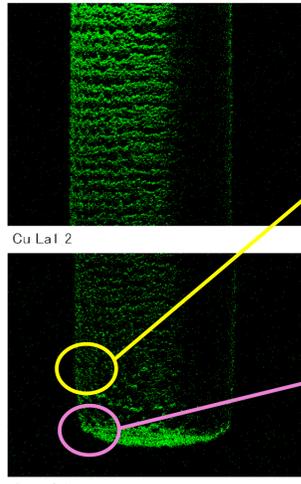
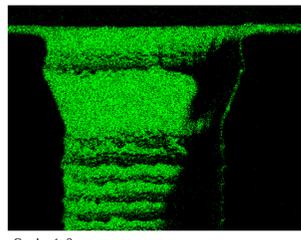
ボッシュプロセスのみ



#### シードスパッタ後

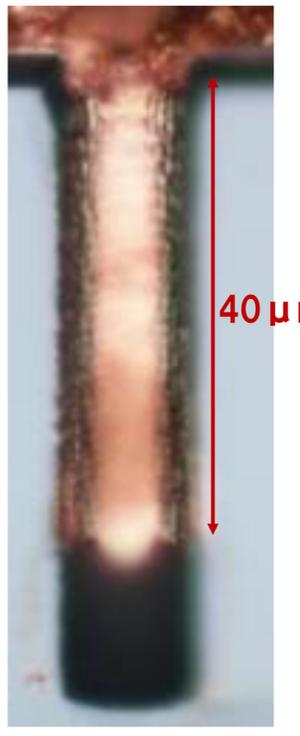


#### Cu分布(EDS分析)



穴が深くなるにつれスパッタが届きづらくなるさらにScallopの影響でCuシード膜は不連続な分布になる

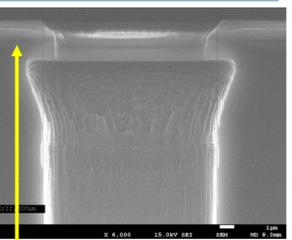
#### Cuフィリングめっき後



40 μm

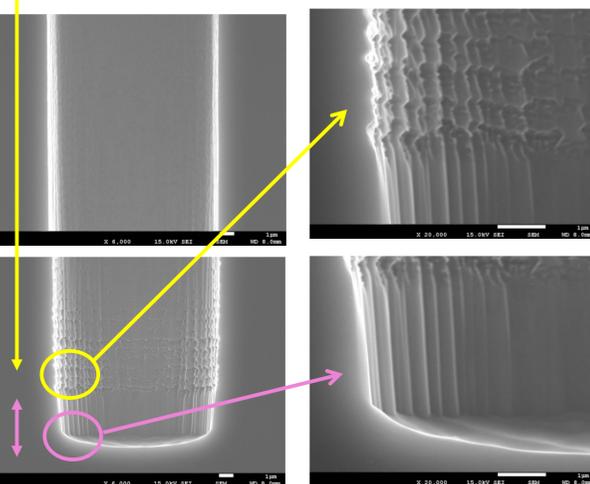
### ■TSVエッチング形状改善 ☆サムコ(株)と共同特許出願中(特願2017-065406)

#### Siエッチング後

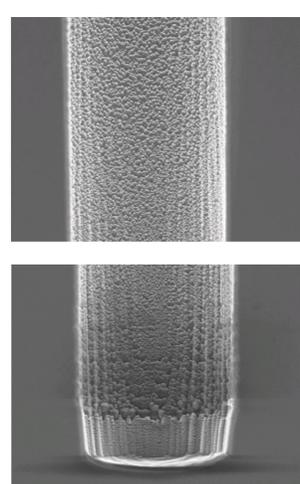
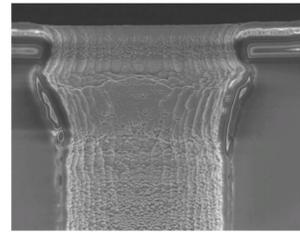


最初にボッシュプロセスで穴の大部分を形成しスパッタが届きにくい穴底はScallopが発生しない非ボッシュプロセスで形成する

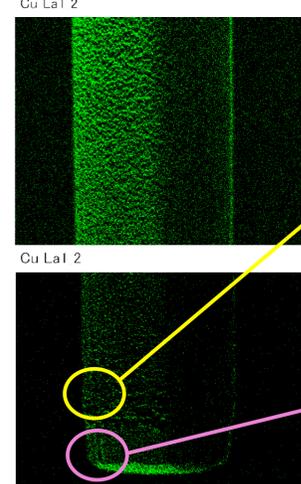
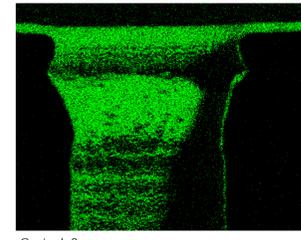
ボッシュプロセス



#### シードスパッタ後

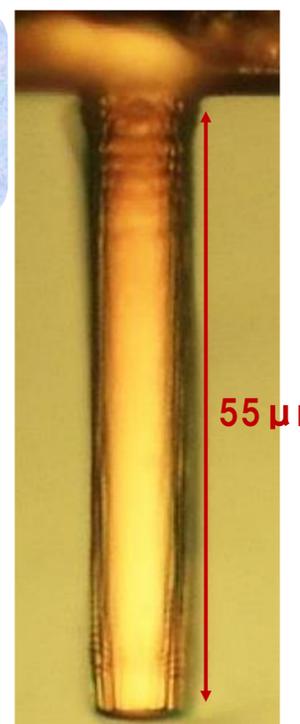


#### Cu分布(EDS分析)



穴底付近のエッチング面に凹凸が無いいため、Cuスパッタシード膜は連続的に分布  
⇒穴底からボトムアップで電解めっきが成長

#### Cuフィリングめっき後



55 μm

非ボッシュプロセス