



SPPテクノロジーーズのご紹介

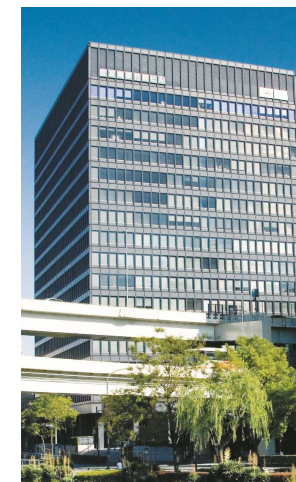
SPPテクノロジーーズ株式会社



2024年12月20日

- 商号 SPPテクノロジーズ株式会社
- 創業 2011年(平成23年)12月
- 本社所在地 東京都千代田区一ツ橋
- 資本金 495百万円(株主:住友精密工業 出資比率100%)
- 社長 速水 利泰

- 従業員数 220名
- 拠点 本社、尼崎事業所、熊本SS、横浜倉庫、米国 サンフランシスコ サンゼ
- コア技術 プロセス設計、プラズマ生成、真空、自動制御
- 製品 エッチング装置: シリコン深掘り、GaN、SiC、SiO₂、シリコン酸化膜犠牲層 他
成膜装置: PECVD(SiO₂膜、SiN膜) 他
熱処理装置: Polysilicon膜、SiN膜、アニール 他
ミニマル装置: Si深掘り、SiO₂膜TEOSプラズマCVD



本社外観



シリコン深掘り装置
Predeus, Proxion



汎用エッチング装置
Spica, Sirius, Sculptor



シリコン系膜 成膜装置(PECVD)
Cetus, Capella



- 2015年6月30日
英国SPTS Technologies Ltd.より、Thermal Products事業を譲り受け
- SPPテクノロジーズの100%子会社



熱処理装置
高さ 3m



【会社概要】

- 社名： SPT Microtechnologies USA, Inc.
(SPT USA社)
- 本社： 米国カリフォルニア州サンノゼ市
- 拠点： ドイツ、台湾
- 従業員数： 約80名

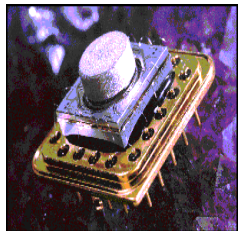
半導体製造工程用の熱処理炉関連ビジネス

- 新作装置
- Remanufacturing装置
- スペアパーツの販売
- 修理メンテナンス
- アップグレードなどのサービス

販売・サービス拠点: **5**

従業員: **~250**





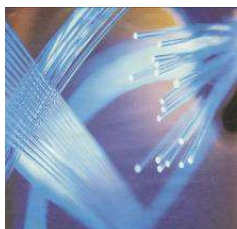
MEMS

(車載、プリンター、携帯電話、ゲーム、医療等)



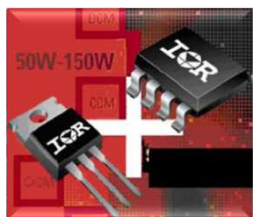
化合物半導体

(5G無線通信基地局、携帯電話、LED照明等)



オプトエレクトロニクス

(光通信等)



パワーデバイス

(EV、再生可能エネルギー)

3次元積層パッケージング

(イメージセンサ、半導体等)

シリコン深掘り



Predeus, Proxion

SiC、化合物 / 酸化膜 エッチング



Spica, Sirius, Sculptor

酸化膜犠牲層 エッチング(VHF)



Vetelgeuse

酸化膜/窒化膜形成 PECVD



Cetus, Capella

熱処理 LPCVD



AVP, RVP-300 ※2

ミニマル装置群

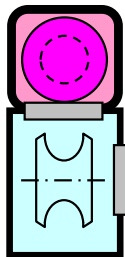


*Si DRIE,
TEOS PECVD*

SPT プラットフォーム(Φ3~Φ8インチ)

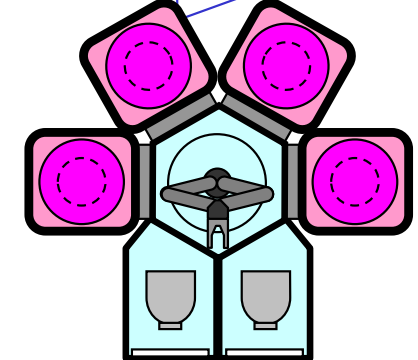
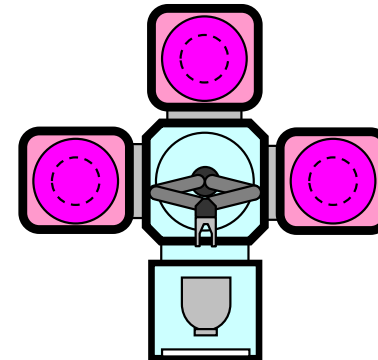
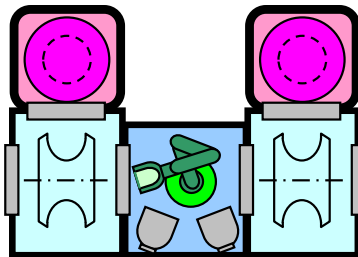
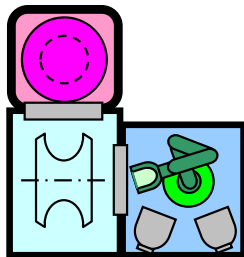
シングル・チャンバ

マルチ・チャンバ



プロセスモジュール

プラットフォーム



APX
(or **MUC-21**)



DPX
[**APX+A2CS**]



DPX
[**2xAPX+A2CS**]



VPX



CPX



シリコン深掘り装置

- *Predeus (VPX)* ×1
- *Proxion (VPX)* ×1
- *Pegasus / S.Pegasus* ×1
- *Pegasus300* ×1

化合物／酸化膜エッチング装置

- *Sculptor* ×1
- *Sirius* ×1
- *Spica* ×1

酸化膜犠牲層エッチング装置

- *Vetelgeuse* ×1

酸化膜／窒化膜成膜装置

- *Cetus* ×1
- *Capella* ×1

ミニマル装置

- *Si DRIE* ×1
- *TEOSプラズマCVD* ×1



尼崎事業所



Predeus

(プレデウス)

高精度、高均一性加工 Si DRIE

Proxion

(プロキオン)

超高速、高均一性加工 Si DRIE

300mm Si DRIE

300mm対応、高速、高安定性
Si DRIE

- DRIEの集大成として、“*Predeus* (プレデウス)”をリリース。
PREcise **D**eep-silicon etch with **E**xcellent **U**niformity of **S**pt
- 従来ラインナップである*Pegasus*、*Super-Pegasus*に
新装置“*Predeus*”を追加。



CPX *Predeus*

<新開発技術>

- 新型高均一プラズマ源
- 新高速スイッチング

<提供性能:顧客メリット>

- 高精度加工
- 高均一性加工
- 低スキヤロップ・高速加工

<適用アプリケーション>

- 高精度MEMSデバイス
- 従来MEMSデバイス
(収量向上)
- パワーデバイス 等

SPT 超高速シリコン深掘り装置 “Proxion”

- 大開口率パターンにおける**高レート** & **高均一性**加工を実現するシリコン深掘り装置の開発
- 装置名：“**PROXION**”（プロキオン）
PROductivity-eXceed next-generatION

<新開発技術>

- ソース構造の最適化
- ローディング効果抑制機構
- 試料台自動化
- C4F8の代替ガス採用

<提供性能:お客様メリット>

- **超高速加工**
- **高均一性加工**
- 歩留まり・収量向上

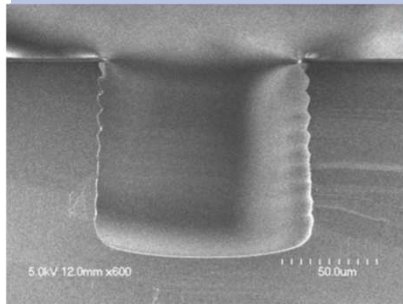
<適用アプリケーション>

- 各種MEMS製品
- プラズマダイシング など



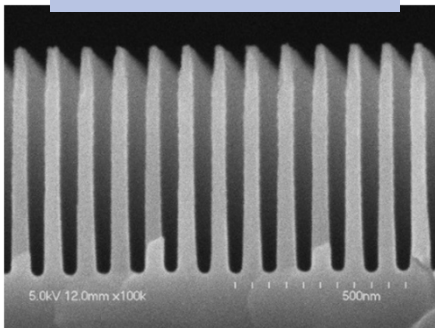
SPT シリコン深掘り加工 (Si DRIE) の例

超高速エッチレート
51.8 $\mu\text{m}/\text{min}$
PR選択比: 155



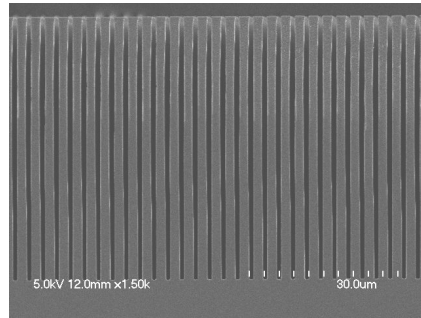
50 $\mu\text{m}/\text{min}$ を超える
高速エッチング

サブミクロンパターン
50nm幅トレンチ



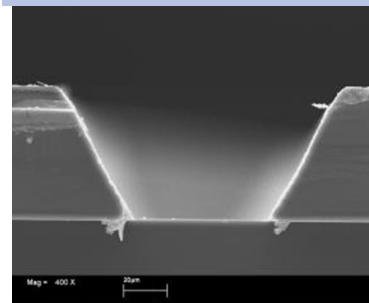
弱いEBレジストでも
HAR加工が可能

高アスペクトエッチング
~0.8 μm trenches
66:1 A/R

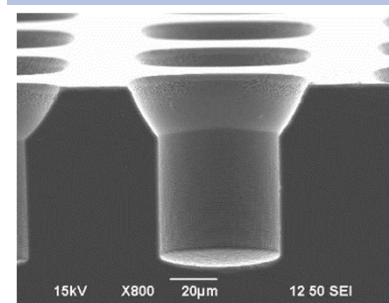


高いマスク選択比に
よりA/R>60を超えるHAR
エッチングが可能

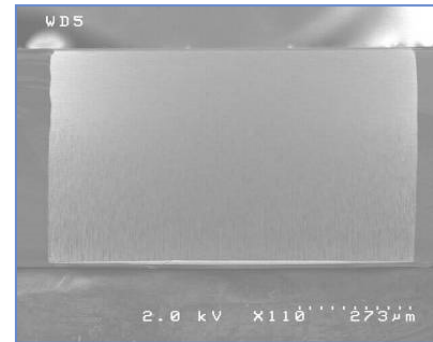
60° テーパー加工



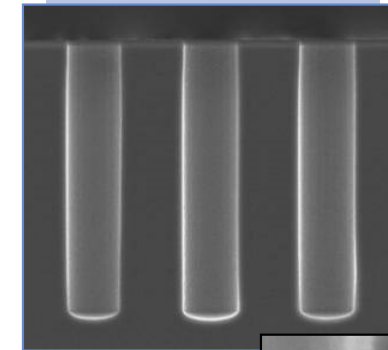
テーパー+垂直加工



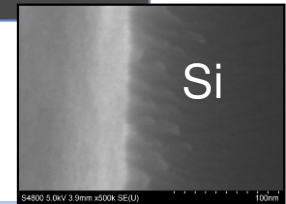
基板貫通プロセス



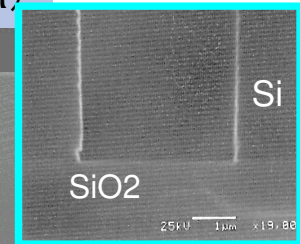
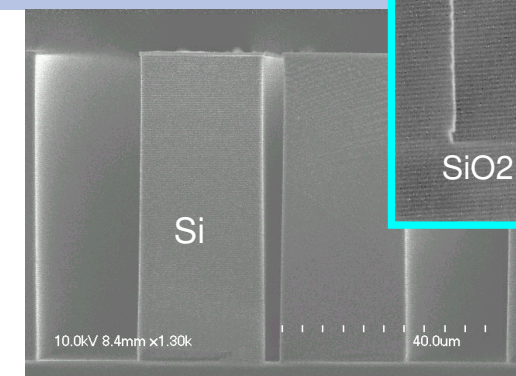
Scallop Free
< 6nm 'waves'



条件の調整で
Scallopフリーも可能



SOI
5 x 60 μm (12:1 A/R)



酸化膜界面でのノッチフリーを実現

プロセスを最適化することで、様々な形状の加工に対応可能

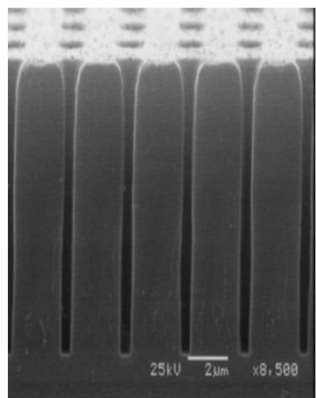
■ 酸化膜、化合物等のエッチング装置

- プロセス要請に応じたプラズマ源を選択可能
- 難エッチング材から樹脂エッチまで豊富なプロセスライブラリー
- Si深掘りで実績のあるプラットフォームを踏襲した装置
- 高選択性の高速プロセス
- 高精度、低ダメージプロセス
- 研究開発から量産まで対応可能

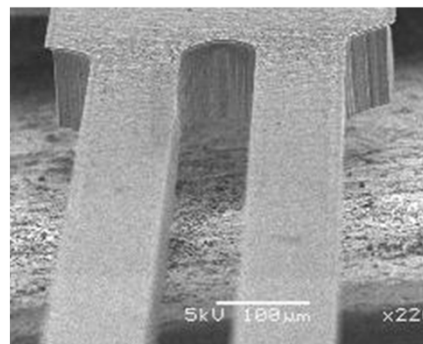
**VPX Spica**

- 酸化膜/化合物エッチング装置: **Sirius**
- SiCエッチング装置: **Sirius**
- 化合物エッチング装置: **Spica**

高バイアス化 SiO₂加工



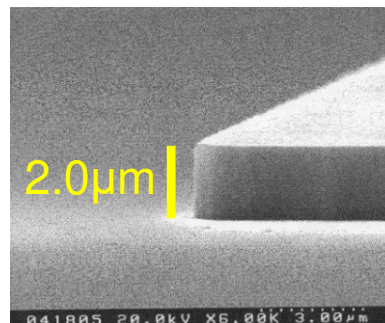
0.5µm幅、5µm深さ
A/R>10



Φ80µm、100µm深さ
レート: 1µm/min

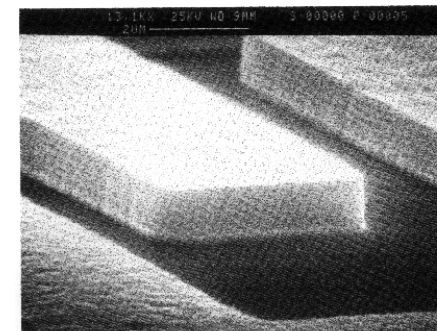
塩素系ガスプロセス GaN, Al加工

化合物エッチング



GaN
レート: 1.0µm/min

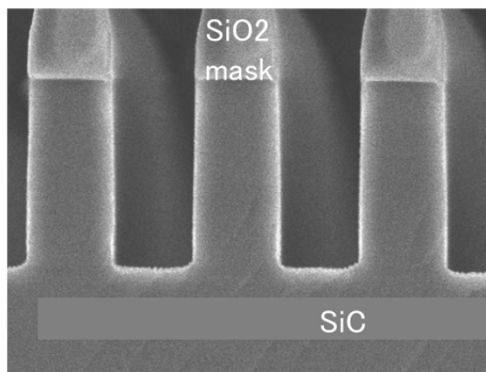
金属エッチング



Al-Si(Cu0.5%)
レート: 0.5µm/min

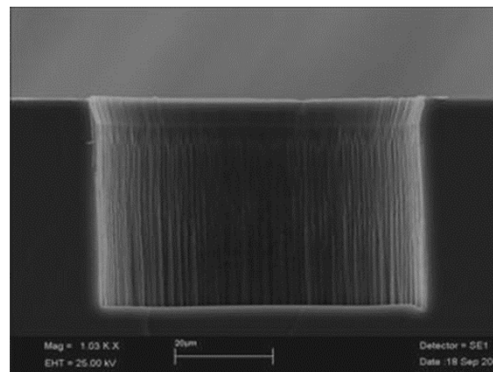
高バイアス化 SiC加工

トレンチ加工



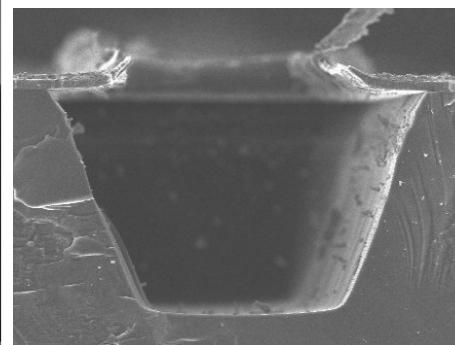
1µm幅、3µm深さ
レート: 0.5µm/min

垂直加工



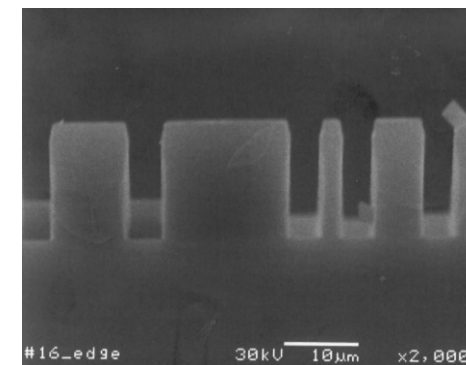
Φ60µm、50µm深さ
レート: 2µm/min

テーパ加工



100µm深さ
レート: 3.3µm/min

樹脂加工 ホリミド



20µm深さ
レート: 2µm/min

- プラズマによるシリコン酸化膜、及び窒化膜のCVD装置

- 低温 (<200°C) 成膜

- ✓ 良好な膜特性 (電気特性、耐湿性、密着性)
- ✓ 膜質と下地ダメージの調整可能

- ストレス制御

- ✓ SiNの屈折率等その他膜特性と独立制御可能
- ✓ SiOの経時変化抑制可能

- 厚膜 (~50 μ m) 成膜

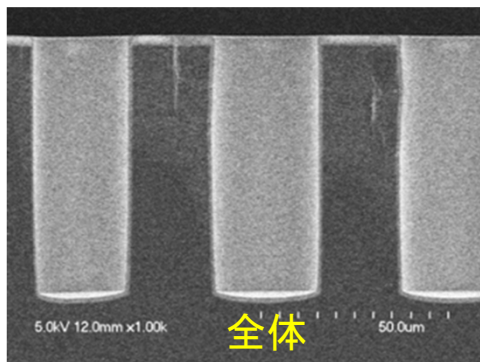
- 屈折率制御



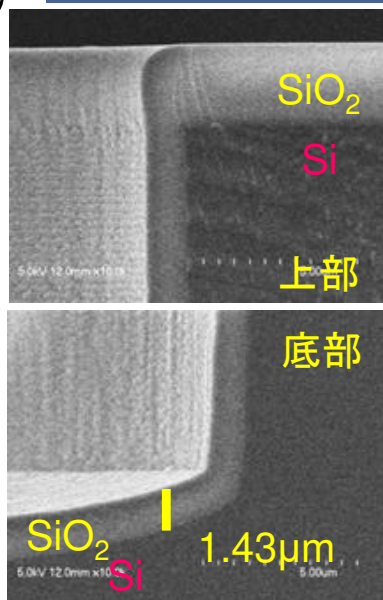
APX+A2CS **Cetus (SiH₄)**

SiO₂ 深穴被覆 (TSV等)

良好なステップカバレッジ

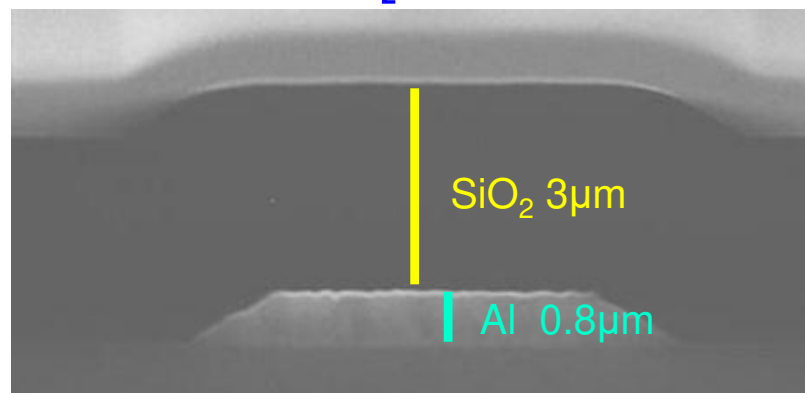


Via: 径30μm、深さ70μm
レート: 86.7nm/min@底面



SiO₂ メタル配線上絶縁膜 (LED等)

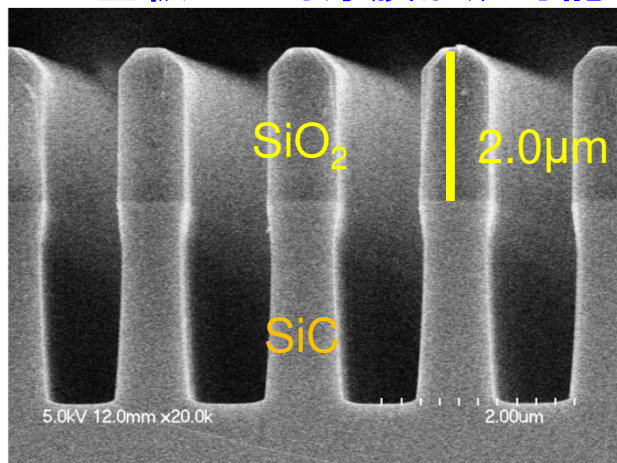
剥離しやすいGaNやAl電極、Ti電極上に
2~3μmの高耐圧SiO₂厚膜を剥離無く形成可能



成膜レート: 60nm/min

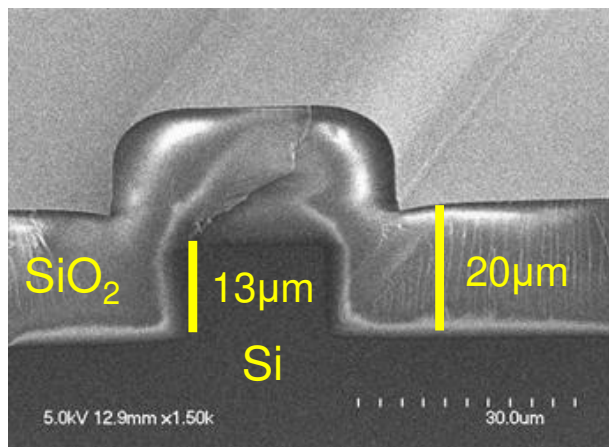
SiO₂ SiCドライエッチマスク
(パワーデバイス シャロートレンチ)

SiC基板上へも厚膜形成可能



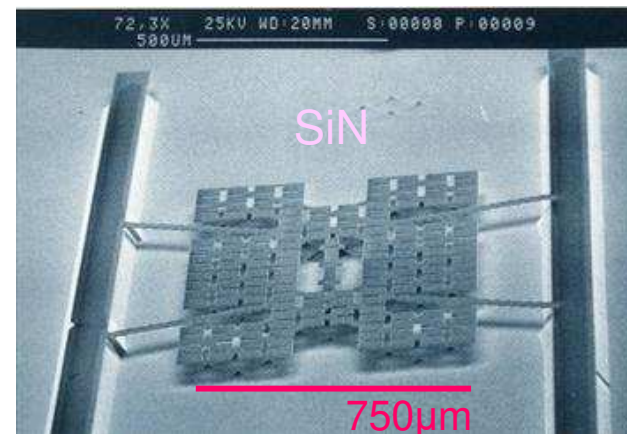
SiO₂ 段差厚膜被覆
(光導波路)

クラック、ボイドなく 成膜可能



SiN 段差厚膜被覆

残留応力なく 成膜可能



[提供: Cambridge University]

■ SPT USA社製の縦型熱処理炉

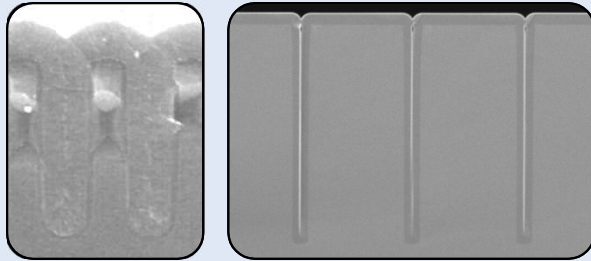


AVP(SPT USA社)

- LP-CVD / 熱処理が可能
- 処理量 150枚/バッチ～200枚/バッチ
- LP-CVD
 - ドーブ/非ドーブポリシリコン成膜・埋め込み
 - 厚膜ポリシリコン 4.5 μ mを1pass成膜可能
 - 低ストレスシリコン窒化膜
- H₂アニール処理の実績あり
- 量産における運用実績豊富
- プロセス性能に優れる
 - ウェハ面内膜質均一性 / バッチ内均一性
- 成膜再現性に優れる バッチ間均一性
- 種々のアプリケーションにて実績あり
- 200mm以下ウェハ / 300mmウェハ
- In-situクリーニングが可能

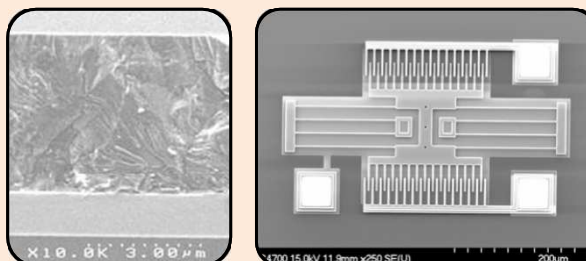
SPT AVP/RVP : 熱プロセスのアプリケーション例

Gap filling



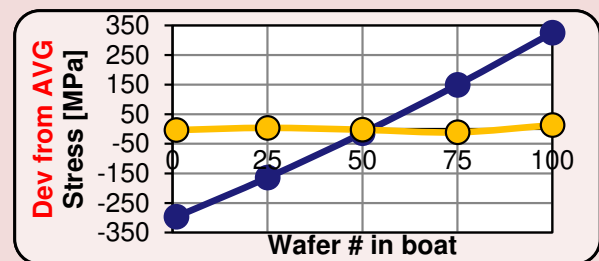
- Si gap-fill (Doped or Non-Doped)
- SiO₂ gap-fill (TEOS)

Thick polysilicon



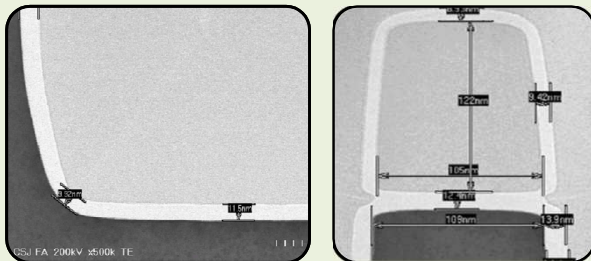
- Semi, Power, MEMS, RF
- High t'put (to 4.5μm/pass)
- In-situ clean

Stress-controlled SiN



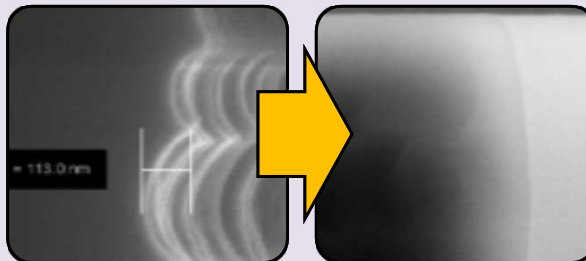
- MEMS
- More uniform, lower ER and in-situ clean

Radical oxidation



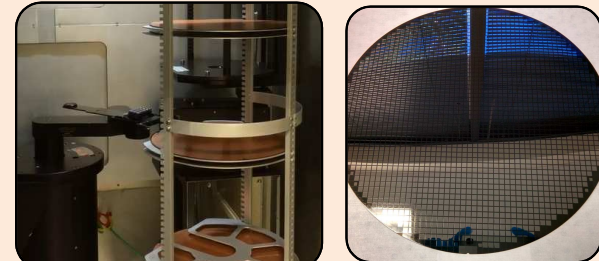
- Semi and Power
- Better coverage & electrical performance at lower temp

Si reflow H₂ anneal



- MEMS and Power
- Scallop removal, surface transformation

Polyimide cure



- Advanced packaging
- High yield, low CoO on Si and EMC wafers

- 現在の半導体量産ライン(メガファブ)ではコストが合わないような、**多品種少量向けのデバイス**(生涯生産個数50万個以下)の市場に向けた、**革新的な半導体生産システム**。
- **0.5インチウエハ**を用い**クリーンルーム設備不要**で設備投資を大幅に抑制。
- 装置幅(30cm)を含む外形デザイン、操作方法など**厳格な統一規格**を持った小型・低価格な装置群で構成。



ハーフインチウエハ
($\Phi 12.5\text{mm}$)



ミニマルシャトル
ウエハ搬送容器 ($\Phi 42\text{mm}$)



ミニマル装置

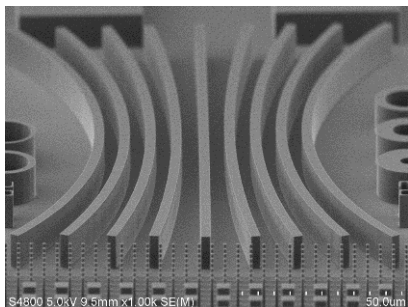
W : 294mm

D : 450mm

H : 1440mm

●Si深掘りエッチング装置

世界初、ミニマル装置での
ボッシュプロセスによる
シリコン深掘り加工を実現。

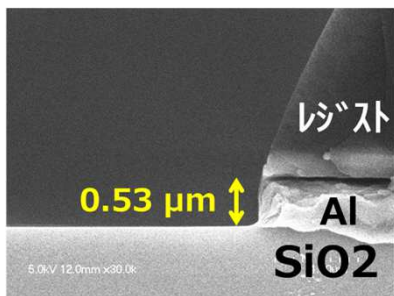


高アスペクト比Siエッチング加工例
(産総研様ご提供)

●メタルエッチング装置

塩素系プロセスによる金属膜
(Al)、各種化合物 (GaN)
等の高精度エッチングが可能。

塩素系ガスに
対する安全仕様
を実装 (腐食
対策、接ガス
部表面処理等)



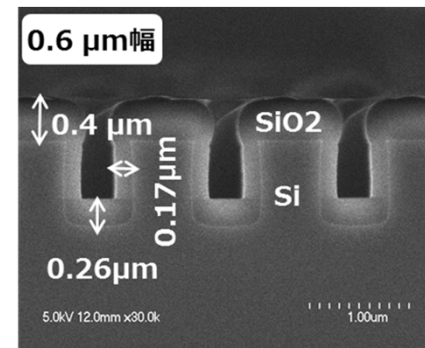
Al配線膜垂直加工例



●TEOSプラズマCVD装置

TEOS材料を用いてSiO₂を成膜。
300℃以下の低温で成膜が可能。

液体TEOS材料
タンクをミニマル
筐体に内蔵。



サブミクロンパターン カバレッジ性能

●共通

- ・トラブル時の調査や量産管理
に必要なプロセスログ収集機能
を追加搭載。
 - ・ガスボンベ、除害筒を筐体内
に内蔵。ミニマル規格に準拠。
- ※メタルエッチャーはガス2系統
のみ内蔵。

Toward a Promising Future

JP : SPP Technologies Co., Ltd.
US : SPT Microtechnologies USA, Inc.
UK : SPTS Technologies Ltd.
US : SPTS Technologies Inc.