

## 目次

### インテグリス ニュース ..... 1

- インテグリス、韓国で半導体プロセスの液体ろ過分析および研究開発事業を拡大
- インターフェックス ジャパン 出展のご案内

### コスト削減 – Cost Reduction ..... 2

- イオン注入時の排気管理改善による消費エネルギーと資本コストの削減

### イノベーション – Innovation ..... 3

- CVD 選択的コバルト材料によるボトムアップ成膜およびボイドフリーピアフィルの実現
- ペリクル対応 EUV インナーポッドの最新開発情報

### 製品情報 – Product Highlight ..... 7

- FlowPlane™ リニア フィルトレーション技術: 最先端のテクノロジーノードのアプリケーションで次世代の清浄度とコンタミネーションコントロール性能を実現

## 日本インテグリス株式会社

製品・サービスに関するお問い合わせ先

### 東京本社

Tel. 03-5442-9718  
Fax. 03-5442-9738

### 大阪営業所

Tel. 06-6390-0594  
Fax. 06-6390-3110

### 九州営業所

Tel. 092-471-8133  
Fax. 092-471-8134

(以下にメールか FAX でお送りください)

Jp-info@entegris.com

Zero Defects 日本版

発行元: 日本インテグリス株式会社

編集: コーポレート マーケティング

Zero Defects の複製等に関するお問い合わせは、  
JP-PR@entegris.com までご連絡ください。

## インテグリス、韓国で半導体プロセスの液体ろ過分析および研究開発事業を拡大

新しい能力の提供により、  
機能性薬液のろ過を最適化

インテグリスは先頃、韓国水原 (スウォン) にある液体ろ過/精製の分析科学および研究開発施設の拡張を発表しました。現在の韓国技術センター (KTC) 施設の一部として拡張されるラボは、先端の薬品/水の分析および材料特性解析とろ過デバイスの施設となります。これにより、先端プロセスに最適なソリューションを提供することで、特定の液体ろ過の課題を解決するために、地域のお客様とより密接に協力できるようになります。

インテグリスのリキッドマイクロコンタミネーションコントロール事業部門のバイスプレジデント、Clint Haris は「テクノロジーノードの微細化に伴い、複雑なプロセス用薬液とろ過デバイスの間での相互作用および適合性に対する高度な分析がますます重要になっています。インテグリスは、お客様独自の薬液に対するフィルター性能を最適化するため、今

後もお客様と協力しながら、これらの技術に投資していきます。KTC 液体用フィルターラボの拡張により、韓国のお客様と協力する機会を増やし、新しい研究成果をより迅速にプロセスソリューションに取り込むことができるようになります」と述べています。

今回の拡張は、インテグリスの韓国半導体製造市場への貢献を目的とする継続的な取り組みを示すものです。また、地域レベルで直接お客様と協力することで、先端のテクノロジープロセスにおける重要課題を解決する姿勢も表しています。インテグリスは、最先端の半導体製造向けに液体ろ過/精製技術を提供している世界有数のサプライヤーです。

KTC は、分析および研究開発用の液体ろ過サービスの拡張のほかに、ウェットおよびドライ方式の薬液開発、薬液の配合と試作のスケールアップ、リアルタイム監視付きのオンサイト計測、マイクロコンタミネーションと液体ろ過の特性解析を提供しています。

## インターフェックス ジャパン出展のご案内

日本インテグリスは、6月29日から開催されるインターフェックス ジャパン (Interphex Japan) に出展します。

会場では、フロロポリマー材質で-85℃の冷凍環境にも対応可能な新製品のシングルユースバッグ、Aramus™ (アラマス) をはじめ、無菌搬送容器 (参考出展)、インラインで液体の濃度測定を可能にした濃度計、InVue® (インビュー) CR288 のデモンストレーションなども行いますのでぜひご来場ください。

## 第29回 インターフェックス ジャパン

医薬品  
化粧品 洗剤 研究開発・製造技術国際展

### <開催概要>

- 展示会名: 第29回 インターフェックス ジャパン - 医薬品・化粧品・洗剤 研究開発・製造技術国際展 -
- 会期: 2016年6月29日(水)~7月1日(金)  
10:00~18:00 (最終日のみ 17:00 終了)
- 会場: 東京ビッグサイト 東展示棟
- ブース No.: 10 - 33 (東2ホール)
- 同時開催展: 第10回 in-PHARMA JAPAN - 医薬品原料 国際展 -  
第1回 Drink JAPAN - 飲料・液状食品 [開発][製造] 展 -



creating a material advantage

# コスト削減 – Cost Reduction

## イオン注入時の排気管理改善による消費エネルギーと資本コストの削減

By Steven Ballance, P.E., Facilities Engineer – Texas Instruments; Karl Olander and Joe Sweeney, Electronic Materials – Entegris, Inc.

過去 10 年間にわたって、半導体メーカーとサプライヤーは、コストと天然資源の消費削減を目指し、採算性や規制準拠に基づく「グリーン」なファブ運用を実現するための取り組みに多大な労力を投入してきました。2000 年代前半に、テキサス・インスツルメンツ (TI) がイオン注入工程の管理に対するアプローチを再検討する機会の枠組みを定めました。イオン注入工程の管理は、エネルギーとクリーンルームの空気消費量が最大になる領域のひとつです。イオン注入装置は、半導体製造工場で使用されるいずれの装置よりも排気量が大きく、通常、ガスボックス (400+ CFM) と密閉シェル (2000+ CFM) を合わせて 2500 CFM が使用されます。この量の空気を入れ替えるためのエネルギーコストは、1 装置あたり年間で 8,000 ドルを超え、標準的な製造工場に設置されている注入装置を 30 台として換算すると、24 万ドルを上回ります。また、条件を厳しく調整した清浄な空気をこのように大量に入れ替えるために必要な投資は少なくなく、多額のインフラ費用も必要になります (図 1)。

一般的なイオン注入装置の排気流量 (CFM) とエネルギーコスト

シェル	1700-2000	総合	\$3.50/CFM/yr
ガスボックス	300-500	酸性	\$4.50/CFM/yr

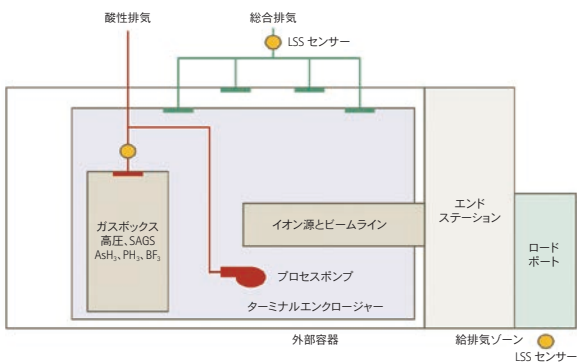


図 1: 一般的なイオン注入装置の排気流量とエネルギーコスト

TI は最も安全なガス充填技術である低大気圧ガスシステム (SAGS) のみを使用するというコンセプトに基づいて排気システムを再設計し、シェル排気を工場内に戻すことで、CO<sub>2</sub> 排出量の大幅な削減に成功しました。シェル排気を再利用することで、年間設備投資は 170 万ドル、エネルギーコストは 47 万ドル削減しました。TI は別の製造工場でもこの設計を採用しました。図 2 に、推定コスト削減額を示します。

注入装置の拡張プロジェクトにおける排気および補給空気の資本コスト比較	従来型の排気構成	縮小型の排気構成
ターミナルエンクロージャー排気 (SCFM)	17000	再循環
ガスボックス排気 (SCFM)	4500	1700
合計 (SCFM)	21500	1700
設置コスト (米ドル)		
亜鉛メッキ鋼ダクト	\$13,000	\$5,000
塗装ステンレス製ダクト	\$100,000	\$37,000
排気ファン	\$100,000	\$23,000
ヒュームスクラパー	\$300,000	\$60,000
補給空気ハンドラー	\$220,000	\$40,000
合計	\$733,000	\$165,000
コスト削減総額	\$570,000	
注入装置当たりの最終コスト削減額	\$57,000	

\* 小規模プロセスの排水流には酸性排気が必要と仮定

図 2: 排気システムの再構成により、装置当たり 57,000 ドルのコストを削減

シェル排気システムを新しい設計 (図 3) で再構成するための初期計画は、SAGS パッケージの安全性を最大活用することが目的でした。新設計に従来型の高圧供給システムを使用すると、ガス漏れの危険性が高くなり、安全性が低下するため、賢明な方法とはいえませんでした。そのため、排気量削減プログラムを実現できたのは、SAGS 技術を使用した方法 (図 4) のみでした。

シェル排気の再利用とその利点

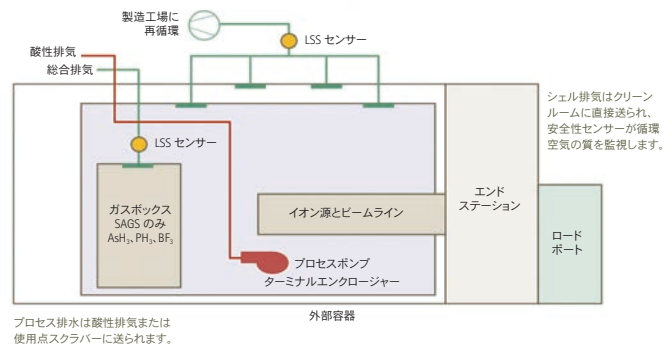


図 3: 新設計でのシェル排気再利用構成

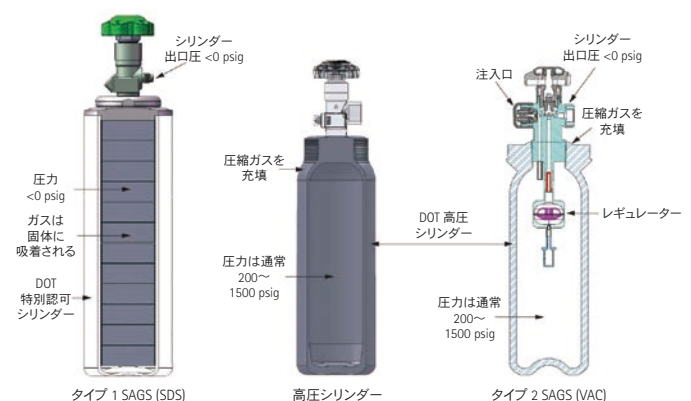


図 4: SAGS システムと従来の高圧シリンダーの比較

統合排気システムを開発することで、安全性を損なうことなく、注入補給空気の要件を 98% 削減することができます。排気要件が下れば、製造工場の運用コストと CO<sub>2</sub> 排出量の両方を削減できます。SAGS 技術はガスボックスの排気を削減することで、放出前にスクラパーに送る必要のある危険性の高い物質の量を減らします。装置メーカー、ドーパントサプライヤー、製造工場設計者が連携して統合排気システムをイオン注入装置やその他の装置に組み込むことで、排気/エネルギーの削減をさらに進めることができます。この可能性の大きさを認識し、半導体メーカー、機器メーカー、サプライヤーが協力して取り組みれば、経済面でも環境面でも継続的に優れた成果が得られ、新たなスタンダードが生まれるはず です。

この記事は、Solid State Technology 誌 1 月/2 月号に掲載された記事を要約したものです。2015 年 5 月 3 ~ 6 日に米国ニューヨーク州サラトガ Springs で開催された第 26 回 IEEE/SEMI Advanced Semiconductor Manufacturing Conference (ASMC 2015) で発表されたテキスト、グラフィック、データを使用しています。

元の記事はこちら

## CVD 選択的コバルト材料によるボトムアップ成膜 およびボイドフリービアフィルの実現

By Jun-Fei Zheng, Phil Chen, Ruben R. Lieten, Steve Lippy, Asa Frye, Tom Baum, and Jim O'Neill – Entegris, Inc.

IC 技術が 10 nm ノード以下にまで進んだ現在、従来のデュアルダマシニング法による Cu 配線では非抵抗かつ、ボイドフリーの埋め込みを達成することはますます困難になっています。銅配線の性能は、微細化とともに急増する配線抵抗によって低下します。ノードが 15 nm 以下になると、Cu 結晶粒界での電子散乱が増加するため、配線抵抗が増大します。また、従来の Cu 配線構造にはバリア膜 (主に TaN と Ta) があがあるため、バルク Cu の量が減りますが、これらの物質は Cu よりも高い抵抗値を持つため、全体の抵抗値が高くなります。TaN/Ta の厚さが一定の場合、ビア寸法が小さくなるにつれて、配線の断面に占める割合が大きくなるため、これらの膜が配線抵抗に与える影響が大きくなります。

以前は Co シリサイド向けとして広く使用されており、現在は Ta に代わるライナー膜として使用されるコバルトは、銅配線そのものを置き換えるプロセスとして、10nm 以下のロジック、メモリーなどの Si プロセスで広く使用される動きがあります。これまでに、CVD によるボトムアップの選択的 Co 成膜と無電解 Co メッキを使用した、ボイドフリーのビアフィルの実現が試みられています<sup>1, 2</sup>。ボトムアップ成膜はボイド形成を解消するために最適な方法であり、高いプロセス歩留まりを実現するため、魅力的な選択肢といえます。また、このアプローチにより、抵抗値の高い TaN レイヤーと Ta レイヤーがビア構造から除外されます。Co はもともと、微小ビアでの電子散乱による抵抗の増大が Cu と比べて小さいという特性を持ちます。ビア直径が 15 nm の場合、バリア層とライナー層の不要な Co 充填ビアを従来の Cu ビア集積と比較すると、ビア抵抗が 30% 減少すると推定されます。このようなメリットにより、配線性能が大幅に高まり、積極的な微細加工が可能になります。

本稿では、CVD ベースの選択的 Co 成膜プロセスによるボトムアップビアフィルの実現について詳述します。新しい種類の CVD プリカーサーにより、ビア底の Cu 表面で極めて選択的な成膜を行うことで、ボトムアップフィルが可能になります。

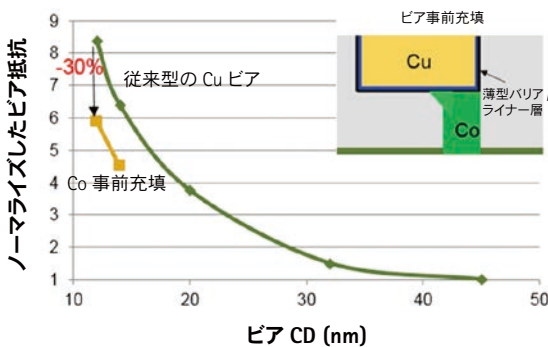


図 1: 7 nm BEOL でビア抵抗が 30% 減少することを示したスケーリング

### 実験および結果

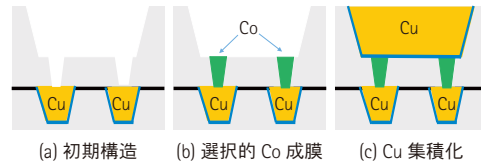


図 2: バリア/ライナー層の不要な選択的 Co 成膜による微小ビアの充填

図 2 に集積化のフローを示します。選択的 Co 成膜とボトムアップフィルをテストするため、最初に、アスペクト比が 3: 1 でサイズが 45 nm のビアを持つ 28 nm ノードの Cu デュアルダマシニング構造を使用しました。

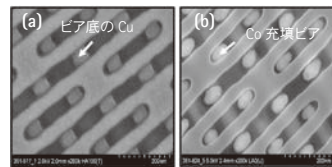


図 3: (a) 選択的 Co 成膜前のテスト構造上面図 (b) 選択的 Co 成膜後 (c) Co 充填ビアの構造断面図 (d) ビアに Co を事前充填した 10 ~ 20 nm 構造

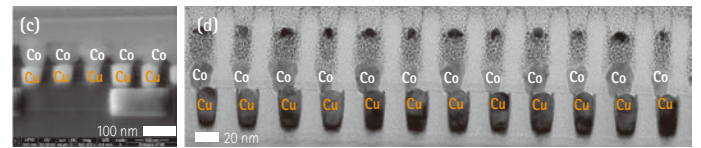


図 3(a) は、選択的 Co 成膜を開始する前のテスト構造の SEM 上面図です。はじめにテスト構造の表面にウェット洗浄処理を行い、次に 250°C で選択的 Co 成膜を実行しました。図 3(b) は Co 成膜後の構造の SEM 上面図です。ULK 表面に Co 膜の成長は確認されませんでした。図 3(c) は Co を充填したビア構造の断面図です。Co 膜が選択的にボトムアップで成膜されるため、ボイドの発生は確認されませんでした。

28 nm ノード構造でのボトムアップフィルの成功を実証したのち、この技術を 10 nm 以下のノードに適用できるかどうかを調査しました。図 3(d) は、10 ~ 20 nm のテスト構造でビアに Co を事前充填した結果です。これは、5 nm ノードと 7 nm ノードのテクノロジーでも同等になります。事前充填によりボイドが発生しないだけでなく、自動的に位置合わせが行われます。Co の事前充填は、ビアの Cu ラインがずれた場合にも高い公差を示します。この堅牢なプロセスは、高歩留まりのビアフィルプロセスを実現するうえで非常に有利になります。

### 結論

今回は、CVD による Cu 表面での選択的 Co 成膜によって、ボトムアップのボイドフリービアフィルを成功させ、これを 10 nm 以下のノードにも適用できることを実証しました。バリア層とライナー層のない Co 充填ビアは、TaN/Ta 層の必要な従来型 Cu 充填ビアと比べると、ビア抵抗が 30% 減少すると推定されます。Co の事前充填プロセスは、ビアのずれに対して高い公差を備えています。この革新的なプロセスは、最先端ノードの BEOL 配線で高い歩留まりと性能を実現すると考えられます。

### 参考文献

1. Jun-Fei Zheng, et al, Proc. of the IITC 2015.P. 265-267.
2. Marleen H. Van der Veen, et al, et, Proc. of the IITC 2015, p25.-27.
3. P. Chen, et al, Submitted to Materials and Advanced Metallization, Brussels, Belgium, March 20<sup>th</sup>-23, 2016.



## ペリクル対応 EUV インナーポッドの最新開発情報

By Huaping Wang, Russ Rashke, Chris Newman, Andrew Harris – Entegris, Inc.

現在の EUV レチクル保管および搬送ソリューションには、EUV ポッドが欠かせません。EUV ポッドは、カバーとベースプレートからなるオールメタルの EUV インナーポッド (EIP) と、粒子汚染から EUV レチクルを保護するための外部ポッドで構成されています。しかし、レチクルが EIP から取り出されると、リソグラフィチャンバー内部は保護されていないため、チャンバー内に粒子源がある場合は粒子汚染が発生する可能性があります。

従来のフォトリソグラフィレチクルは、表面から一定の高さでパターン面を覆うペリクルが「ダストカバー」の役割を果たし、粒子に焦点が合わないようによろしくします。これが、パターン転写中にミクロンまたはサブミクロンサイズの粒子によって、ウェーハに欠陥を発生させないようにしています。従来のフォトリソグラフィで使用される光はこれらのペリクル材料を通過しますが、EUV リソグラフィ (EUVL) の EUV 光は、ほとんどの材料に吸収されます。このため、EUV 分野向けに新しい材料を使用したペリクルを開発する必要があります。EUV リソグラフィの開発が開始されてからすでに 10 年以上経過していますが、EUV ペリクルが実証テスト段階に入ったのはつい最近です。図 1 に、EUV ペリクルの仕組みを示します。

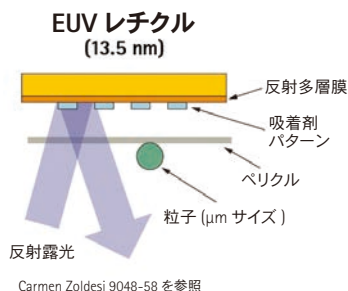


図 1: レチクルに貼り付けた EUV ペリクル図

2015 年までに、EUV ペリクルの開発は大きな進展を遂げ、実証テストに十分な段階にまで成熟しています。たとえば、85% を上回る EUV 透過率と 125 W 以上の光源出力に耐える優れた熱抵抗を達成し、さらにペリクルフレーム設計の最適化が完了しています<sup>1</sup>。ただし、ペリクルの実装に対応するため、ペリクルとペリクルフレームをレチクルに取り付けられるように現在の EIP (EUV インナーポッド) に変更を加える必要があります。これにはまず、EIP のベースプレートにペリクルポケットを追加します (図 2)。

Entegris は EUV リソグラフィのスクリーンメーカーと密接に協力し、ペリクル対応の EUV インナーポッドを開発しました。この EIP はスクリーンメーカーによる試験に合格し、ペリクル付きレチクルのスクリーン内での初期評価用容器として適していると認められています。本稿では、Entegris のペリクル対応 EUV ポッドについて、主な設計上の特長と試験結果を記載します。

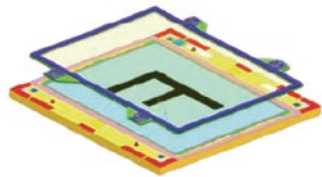


図 2: ペリクルフレームの概念によって確立された Entegris のペリクル対応 EIP 設計<sup>1</sup>

### Entegris のペリクル対応 EUV ポッドの設計上の特長

#### 設計上の考慮事項

Entegris は現行のペリクル非対応ベースプレートに変更を加えて、ペリクル対応 EIP を開発しました。ペリクル非対応のベースプレートは平らで、レチクルの下面 (パターン面) からわずかな間隔を保つように設計されています。2 つの EIP を比較するには、図 3 を参照してください。



図 3: Entegris のペリクル対応 EUV ポッド (EUV-1008P、左) とペリクル非対応 EUV ポッド (EUV-1008A、右) の外観比較

EIP カバーには変更はありません。

EIP ベースプレートのペリクルポケットに求められる形状は、ペリクルフレームの形状によって決まります。図 4 に、ペリクルフレームのペリクルポケット要件 (最大容量) と既存の Entegris のペリクル非対応ベースプレートを重ねた図を示します。既存のベースプレート上のグリッパーポケットとセンサーウィンドウには、いくつか干渉する点があるため、ペリクル対応ベースプレートの設計では、これを解消する必要があります。現行のグリッパーポケットは、ペリクルポケットに必要な深さを備えていないため、さらに深くする必要があります。また、センサーウィンドウの幅が広すぎてペリクルポケットと重なっており、ペリクルポケットの深さよりも浅くなっています。このため、センサーウィンドウの幅を狭くして、ベースプレートのより深い位置に配置する必要があります。

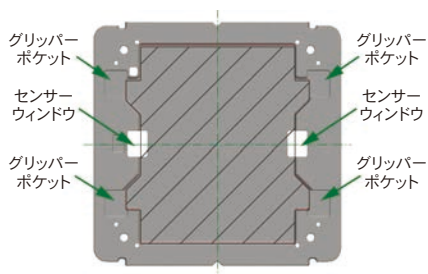


図 4: ペリクルポケット要件 (網掛け部分) と既存のペリクル非対応ベースプレートを重ねた図 (干渉をハイライト表示)

ペリクルポケットの深さは、レチクル表面からペリクルまでの距離 (2.5 mm) と、ポンプダウン時に許容されるペリクルのたわみ (0.5 mm 以下)、安全率によって決まります。

また、ベースプレートの重さと重心が SEMI およびスクリーンメーカーの規格を満たす必要があります。

ペリクル付きのレチクルを誤ってペリクル非対応 EIP に取り付けることのないように、EIP ベースプレートには、ベースプレートがペリクル対応か非対応かを装置内センサーが認識できる個所が必要になります。

#### 設計上の特長

Entegris のペリクル対応ベースプレートは、現行のペリクル非対応ベースプレートに変更を施して設計されました。EIP カバーには変更はありません。

# イノベーション – Innovation

## ▶ ペリクルポケットの形状と深さ

ペリクルポケットの形状設計で検討されたのは、ペリクルフレームへの対応と、ペリクル非対応ベースプレートの既存機能（センサーウィンドウとグリッパーポケットなど）との干渉の解消です。ペリクルポケットと干渉させないために、センサーウィンドウは幅を狭くして、より低い位置に設置し、グリッパーポケットもより低い位置に設置しています。ペリクルポケットの最終的な形状を図5に示します。

ペリクルポケットの深さは、ポケット底部がレチクル表面から3.5 mm以上の距離を保つようになっています。

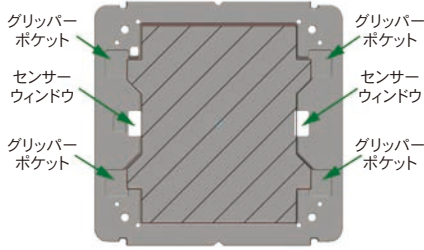


図 5: ペリクルポケット要件 (網掛け部分) にインテグリスのペリクル対応 EIP ベースプレートのペリクルポケットを重ねた図

## ▶ 重さ

自動化を実現するには、ペリクル対応バージョンと非対応バージョンの EIP ベースプレートの重さと重心を一致させなければなりません。既存のペリクル非対応ベースプレートを調整するとき、ベースプレート表面を削ってペリクルポケットを設置する必要があります。このため、裏面のいくつかのポケットをなくしてペリクルポケットの空間を確保する必要があります (裏面の比較は図6を参照)。EUV ポッドの重量を比較したものを表1に示します。

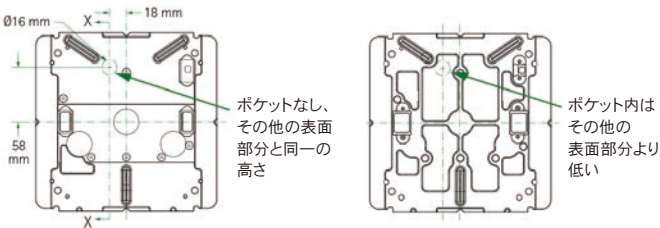


図 6: ペリクル対応ベースプレート(左)とペリクル非対応ベースプレート(右)の感知特長/位置の比較

内容	1008P (ペリクル 対応)	1008A (ペリクル 非対応)	SEMI E152-0214
EIP ベース	0.55	0.59	0.200-0.710
EIP 合計	1.09	1.13	0.400-1.260
アウターポッド	2.02	2.02	1.000-2.625
EIP/アウターポッド合計	3.11	3.15	該当なし

表 1: インテグリス EUV ポッドの重量比較 (kg)

## ▶ ペリクル対応ベースプレートを検知するための特長と位置

自動化を実現するためには、ペリクル対応ベースプレートとペリクル非対応ベースプレートを識別する方法が必要になります。両方でベースプレート裏面の特定の位置の深さが異なるため、これを利用することにしました。装置上の距離センサーがこの位置の深さを感知し、ベースプレートのタイプを識別します。

## 試験結果

EUV リソグラフィ用スキャナーメーカーとの密接な協力により、インテグリスのペリクル対応 EUV ポッドは一連の試験にすべて合格しました。試験結果の概要を表2に示します。ここからは、個別の試験について詳述します。

	試験	試験結果
検査	機械測定	合格
	目視検査	合格
機能性	センサーターゲット反射率	合格
	フルシステムでのサイクル試験	合格
粒子増加数の測定	RH 移動経路試験	合格
	システム内環境試験 (ベント)	合格
アウトガス	EIP アウトガス試験	合格
搬送	8 区間搬送試験	合格

注: すべての試験で、メーカーが定めたペリクル対応ポッド向け基準を満たしました。

表 2: インテグリスのペリクル対応 EUV ポッド (EUV-1008P) の試験結果概要

## 検査

EIP ベースプレートには、寸法と目視に関して厳格な基準が課されています。EIP コンポーネントは、三次元測定機 (CMM) などの精密測定器で測定されます。ペリクル対応 EIP として有効であることが認定されるためには、以下を含む複数の重要な寸法項目を確認、保証する必要があります。

- ポケットの深さ
- ペリクルポケットの長さ
- 格納部分の水平位置

目視検査は、搬送および取り扱い中にレチクルの清浄度や環境に影響を与える可能性のあるディフェクトが、EIP に最小限しか含まれていないことを検証するために不可欠な検査です。インテグリスの目視検査仕様では、下記のような欠陥を評価します。

- ピッチング
- スクラッチ
- 機械による線条痕
- 変色

## 機能性

EIP の取り付けまたは取り出し中に誤ってエンドエフェクターと衝突しないようにするため、反射式センサーを応用した距離センサーをスキャナー内に設置し、EIP が正しい位置にあるかどうかを判定します。センサーターゲットの表面反射率が一定である場合、センサーには電圧と距離の間に既知の線形相関があります。ある基準以内での距離において、EIP メーカーは自身の責任で、センサーターゲットの表面反射率を安定させ、スキャナーメーカーの仕様に準ずる電圧が生成されるように保証する必要があります。

センサーターゲットの反射率試験では、EUVL スキャナーと同じ距離でターゲット表面からの赤外線反射光を感知するセンサーの電圧を測定しました。測定には、このスキャナーメーカーの装置で使用されているものと同じセンサーを使用しました。

# イノベーション – Innovation

また、EIP ベースプレートとカバーの取り扱いが適切であることを確認するため、EUV スキャナーシステムのサイクル試験を実施しました。EIP コンポーネントをロードポートから複数のチャンバーに移し、EIP カバーを取ってレチクルをシステムに露出するなどのハンドリングを実施しました。

## 粒子増加数の測定

レチクルハンドラー (RH) の移動経路試験には、図 7 に示すように、大気条件下のチャンバー外部から高真空条件下のチャンバー内へ移動させる多数のステップが含まれます。また、試験サイクルの前後に、EIP 内部のマスクブランクをスキャンして粒子増加数を測定しました。

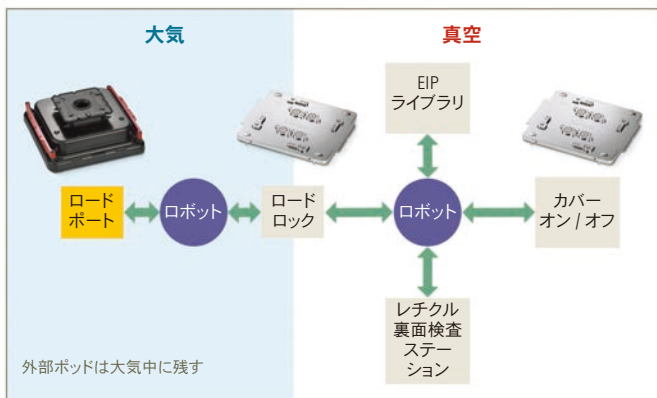


図 7: RH 移動経路試験

システム内の環境試験 (ベント) では、真空での試験サンプルの暴露とチャンバー EIP ライブラリ内でのベントサイクルにより、真空チャンバー内の環境変化 (ベントを含む) においても EIP がレチクルを保護できることを確認しました。また、試験サイクルの前後に、EIP 内部のマスクブランクをスキャンして粒子増加数を測定しました。

## アウトガス

EIP にレチクルを保管して搬送したのち、EUV スキャナー装置の真空システムに入れます。EIP はもともと金属製であるため、レチクルや EUV スキャナー装置環境に悪影響を与えるアウトガスは最小限に抑えられています。EIP を  $10^{-5}$  mbar の圧力下で試験した結果、測定された  $H_2O$ 、 $C_2H_2$  のアウトガス率は 45 ~ 200 AMU (Atomic Mass Unit) でした。

## 搬送

マスクブランク (ペリクルなし) を含むペリクル対応ポッドに対して、8 区間の搬送試験を実施しました。この間、ポッドを手荒く取り扱い、非常に大きな衝撃も加えました。各区間の距離は約 1,600 キロ (1,000 マイル) で、航空搬送と陸上搬送が含まれます。搬送前後にマスクブランクをスキャンして、粒子増加数を計算しました。ほぼすべての搬送で 50 G 以上の衝撃を受けたことを、搬送容器の外側に貼り付けたショックウォッチが示していました。

## 結論

インテグリスが開発したペリクル対応 EUV インナーポッド (EUV-1008P) は、EUV リソグラフィのスキャナーメーカーによるペリクル対応ポッド向け試験に合格し、ペリクル付きレチクルとの使用が認められました。

## 参考文献

1. Zoldesi, C.; Brouns, D.; Casimiri, E.; Jansen, M.; Janssen, P.; Kramer, R.; Kruizinga, M.; Leenders, M.; Smeets, M.; Smith, D.; Wiley, J.; "A pellicle solution for EUV," SPIE Mask Lithography 2015, #9635-80.

# 製品情報 – Product Highlight

## FlowPlane™ リニアフィルトレーション技術： 最先端のテクノロジーノードのアプリケーションで 次世代の清浄度とコンタミネーションコントロール性能を実現

ディフェクトの低減を求める業界の要望に応えるため、半導体製造工場では、微細粒子の除去効率と高い流量性能のトレードオフを迫られてきました。インテグリスの FlowPlane™ (フロープレーン) リニアフィルトレーション技術は、この問題を解決する製品です。ウルトラクリーンのリニアフィルター設計により、立ち上げ時間の短縮と装置ダウンタイムの削減が可能になります。長方形の独自形状が流路を改善し、高性能メンブレンが重要な洗浄プロセスでウェーハ上のディフェクトを低減します。



多くの先端アプリケーションで、洗浄プロセスの最大性能を維持するために、必要最低限の流量が求められています。従来からあるラジアル (円形) フィルターで次世代のメンブレンを使用すると、必然的に、厳格な流量要件を満たすことができなくなります。しかし、**フロープレーンの設計は、同サイズのラジアルフィルターと比べて最大 2 倍の流量性能を実現しながら、最高レベルの除粒子性能も提供します。**

フロープレーンは、ノズルの直前に取り付ける供給点 (POD) アプリケーションや、設置個所にスペースの制約があり気泡の懸念があるアプリケーションに最適です。また、直線的な構造により、装置内のさまざま

な位置に柔軟に設置できます。フロープレーンは、粒子やディフェクトの原因となるその他の汚染物質に対して最高レベルの保護を提供しながら、卓越したコンタミネーションコントロール性能を実現します。

>> フロープレーンの動画を観る: [リンク](#)

特長	利点
最適化されたリニアフィルター設計	同サイズのデバイスと比べて最大 2 倍の流量を実現 最小ホールドアップボリューム 既存設計と比べて 40% のスペースを削減
標準のサイズとポート構成	既存デバイスのレトロフィットが容易な設置面積
高いフィルター清浄度	高速フラッシュアップによる装置ダウンタイムの削減 インテグリスの特殊洗浄技術「UCM-10」による粒子カウントの低減
柔軟な取り付け方向	U ラインおよびインラインのフィルター構成 気泡の問題があるアプリケーションでベント機能を損なうことなく任意の角度で取り付け可能
POD ろ過向けの小型デバイス	POD ろ過によるディフェクトの削減と歩留まりの向上



## 返信フォーム

Zero Defects についてのご質問・ご要望がございましたら、JP-PR@entegris.com までメールをお寄せください。また、インテグリスの製品やサービスについてのお問い合わせは、巻頭にある問い合わせ先にご連絡いただくか、[www.entegris.com/nihon](http://www.entegris.com/nihon) の問い合わせフォームからお問い合わせください。

### 配信変更フォーム

(以下にメールか FAX でお送りください)  
メールアドレス: [JP-PR@entegris.com](mailto:JP-PR@entegris.com)  
FAX: (03) 5442-9738

Zero Defects 日本版

お名前\*: \_\_\_\_\_ 役職\*: \_\_\_\_\_

企業・団体名 / 事業所名\*: \_\_\_\_\_ 部署名\*: \_\_\_\_\_

ご所在地: \_\_\_\_\_ 郵便番号: \_\_\_\_\_

Tel: \_\_\_\_\_  PDF で配信してほしい (最大で 3M 程度)

E-mail\*: \_\_\_\_\_  配信停止を希望します

\* 記入必須項目