

目次

インテグリス ニュース ... 1

- インテグリス、SEMATECH® とパートナーシップを締結
- ご参加ありがとうございました「インテグリステクニカルセッション2013」

イノベーション - Innovation... 2-5

- これまでの3Dウェーハの標準を変える必要があるか?
- 新型CVDダイヤモンドCMPパッドコンディショナーの開発と特性

コスト削減 - Cost Reduction... 6

- 高流量ガス精製の先端テクノロジー

製品情報 - Product Highlight... 7

- 超高純度シリコンコーティング(99.9999%): コンタミネーションコントロールの超高純度コーティング

日本インテグリス株式会社

製品・サービスに関する問い合わせ先

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

問い合わせ用メールアドレス:

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、SEMATECH® とパートナーシップを締結

インテグリスと SEMATECHは、次世代のウェーハとデバイス向けに先進のナノレベルの粒子除去プロセスと洗浄技術の開発を推進することでパートナーシップを締結したと発表しました。

▶ このコラボレーションは、半導体業界におけるプロセスと装置設計の基本的な側面に影響、例えば、サブ20 nmのノード製造向けの新素材とプロセス技術の統合、次世代リソグラフィの要件、450 mm ウェーハへの展開などの広範な変化に対応します。ある重要な問題として、半導体製造プロセス全体におけるクリティカルサーフェイスの作成が関連しています。インテグリスは SEMATECHのナノディフェクトセンターの専門家たちとともに、新しいテクノロジーとソリューションを開発し、ウェーハ処理中のナノレベル粒子汚染の削減に取り組んでいきます。

インテグリスの社長兼 CEOのBertrand Loyは、「SEMATECHとパートナーシップを結び、ウェーハ表面洗浄の早期解決策を提供することを楽しみにしています。我々のコンタミネーションコントロールに関する専門知識を活用して、最先端の洗浄プロセスに対する最適な方法お

び粒子検知方法を開発することが目標です。」と述べています。

また、Nanodefectivity and Metrologyのシニア・ディレクターであるMichael Lercelは、「SEMATECHのナノディフェクトセンターは、10 nm ノードより微細になるような技術での問題の解決策の検出、モデル化、特性化、提供における企業参加の構築を目指しています。インテグリスとパートナーシップは、SEMATECHにさらなる専門知識がもたらし、ひいては我々の研究活動のレベルアップにつながり、将来のテクノロジーノードの課題を特定するというSEMATECHの責務をさらに強化します。」と述べています。

表面洗浄、粒子除去、洗浄技術開発における10年以上にわたる技術的専門知識に基づき、SEMATECHのナノディフェクトセンターは、世界をリードする一連の計測および解析機能を提供し、リソグラフィ、エッチング、CMP、蒸着、洗浄など先進半導体プロセスで用いられる装置、装置部品、材料により発生した不具合の生成、伝搬、除去および影響を調査します。

www.sematech.org

ご参加ありがとうございました 「インテグリステクニカルセッション2013」

2013年度に開催いたしました「インテグリス テクニカルセッション」の結果をご報告させていただきます。2013年度は、6月に基礎的な内容として「ガス用精密ろ過フィルタとガス精製器の基礎」、11月に実用・応用的な内容として「トラブル事例から考える液体用精密ろ過フィルタの使用法」、「有機溶媒精製に適した金属イオン除去フィルタの選択方法」の合計5つのセッションを東京、大阪、九州にて開催さ

せていただきました。

いずれのセッションもご好評をいただき、のべ170名のお客様にご参加いただくことができましたことを、お礼申し上げます。

2014年も引き続きテクニカルセッションの開催を計画しており、次号以降の本誌にてご案内させていただく予定です。ご期待ください。

イノベーション - Innovation

これまでの3Dウェーハの標準を 変える必要があるか？

By Anne Jourdain and Alain Phommahaxay - IMEC | Mike Zabka and Luc Van Autryve - Entegris

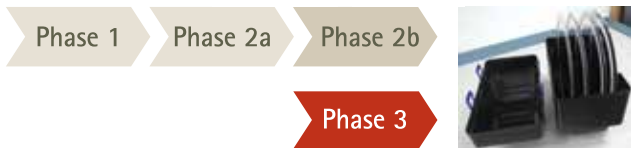
Semicon Taiwan 2013に展示されたこのポスターのハイライトは、インテグリスとIMECが3Dおよび薄型のウェーハハンドリングと出荷に関する推奨事項の暫定リストを共同作成するというものでした。

モチベーションと目標

- 3D ウェーハ(エッジ研磨、貼り合わせ、薄型など)はSEMI標準ではなく、標準 FOUFまたはFOSBの工程内輸送中に問題を生じる可能性があります
- 薄型ウェーハをファウンドリからOSAT (後工程請負メーカー)に安全に出荷するのは依然として非常に困難です
- 手作業によるフィルムフレームの取り扱い、デボンディング後の薄型ウェーハの破損の主な誘因です

Tフィルムフレーム上の薄型ウェーハの出荷

2012年8月 2012年10月 2013年4月



1. E400 フィルムフレームシッパー(FFS)の保護能力の暫定評価
2. クラック形成の3つの重要なパラメータの影響
3. E400 FFSと450 mm Multiple Application Carrier (MAC)の比較

- メタルフレームでの50 μm薄型ウェーハの使用
- 出荷時の二次梱包の利用

- ウェーハ厚さ(40、50、60 μm)
- フィルムフレーム(プラスチック/金属)
- ダイシングウェーハ対フルウェーハ

Phase 2a: 50 μm ウェーハのみ
Phase 2b: 40および60 μm薄型ウェーハによるフォローアップ

- メタルフレームのみに集中
- TSVウェーハの素子特性テスト
- E400 FFS vs MAC

- メタルフレームおよびプラスチックフレーム上の50 μm薄型ウェーハを使用し、E400 FFSで実施したISTA® 2A出荷シミュレーションテスト
- 各シッパーには50 μm厚ウェーハを備えた3つのテストフレームと10個のダミーフレームを組み込み
- シミュレーションテストの前後に目視点検を実施: ランダム振動と自由落下



シッパーとテストウェーハ両方で破損、割れ、クロススロット、目に見える粒子は観察されませんでした。ダイシングウェーハとフルウェーハに違いはありませんでした



E400 FFS と二次梱包



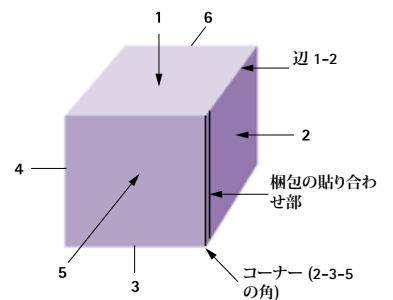
振動試験機



自由落下試験機

ISTA 2A 不規則振動試験手順

手順	アクション	試験方位	振動時間
1	製品を振動台に載せ、面3を下にしてプラットフォームに置きます。	面3 テーブル面	30分
2	振動システムを起動し、「振動試験を実施する前に」に指示されているように不規則振動スペクトルを生成させます。		
3	30分経ってから振動システムを停止します。製品を逆さにし、面1を下にしてプラットフォームに置きます。		
4	この向きで振動を開始します。	面1 テーブル面	10分
5	10分経ってから振動システムを停止します。製品の面2または面4を載せます。		
6	この向きで振動を開始します。	面2 または4 テーブル面	10分
7	10分経ってから振動システムを停止します。製品の面5または面6を下に載せます。		
8	この向きで振動を開始します。	面5 または6 テーブル面	10分
9	10分経ったら振動試験を停止します。		
10	これで振動試験は終わりです。試験ブロック5 (衝撃)に移動します。		



(次ページに続く)

イノベーション - Innovation

これまでの3Dウェーハの標準を 変える必要があるか？

By Anne Jourdain and Alain Phommahaxay - IMEC | Mike Zabka and Luc Van Autryve - Entegris

薄型接合ウェーハのFOUP輸送

- **目標:** ウェーハの保持力アップがA300 FOUPの性能を改善できるかどうか理解します
- 前回の接合ウェーハ振動試験では、マークやデブリ発生面で Spectra™ (スペクトラ) が最高の3Dウェーハ処理能力を示しました
- ドアを改造したA300 FOUPで実施された振動調査: ウェーハの保持力を向上させるため、ウェーハリテーナー下の内部ドアに2つのPCストリップを取り付けました

ウェーハの保持力が向上することで、接合ウェーハが回転なくなり、ウェーハ上にマークが付きませんでした。「デブリ」がサイドカラムのバックストップ上の2スロットからみつかりました。:仮貼り合わせ用接着剤が貼り合わせウェーハからFOUPに転写されたもの



スペクトラのドア閉力に合うよう改造されたA300ドア

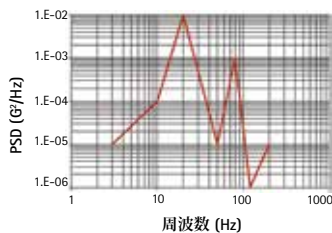
スペクトラのドア閉力に合うよう改造されたA300ドア

試験	ベースライン A300ドア	改造A300ドア
1	8.1	11.6
2	8.4	11.2
3	8.1	11.9



スペクトラのドア閉力に合うよう改造されたA300ドア

振動分析結果



推奨事項とフォローアップ

E400 フィルムフレームシッパー

現行のE400 FFSとインテグリスが設計した二次梱包材は、薄型ウェーハのフレーム出荷に実行可能な解決策ですが、手作業で積み込み、処理する必要があります。

300 mm フィルムフレーム Multiple Application Carrier (MAC)

当社の450 mm キャリアに基づき、インテグリスは全自動300 mmフィルムフレームプロセスと薄型ウェーハハンドリングの出荷ソリューションを開発中です。



3D MAC 二次出荷システム

ISTA 3E 準拠梱包システムです。3D 300 mm テープフレームウェーハを3D MAC で安全に出荷するために使用します。



	2013						2014					
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
A300 FOUP	プロトタイプ			HVM								
300 mm フィルムフレーム MAC	プロトタイプ						HVM					
乗品容器 (コンテナ)	HVM						HVM					

新型CVDダイヤモンド CMPパッドコンディショナーの開発と特性

By Rakesh K. Singh, Manager, WWV CMP Applications and New Business Development, Andrew Galpin, Product Manager and Christopher Vroman, Director, CMP Products - Entegris

革新的な新しいデザインと特性 - ここでは、高い完全性と一貫性を備えたSiC、汚染のないCVDダイヤモンド「Planargem®」(プレナジェム) CMPパッドコンディショナー(図1)について、パフォーマンスデータを用いてご説明します。プレナジェムのデザインは:



図1: プレナジェムパッドコンディショナー

- 研磨の柔軟性、有効性、効率性を最大限に実現します。
- パッドとコンディショナーのライフタイムを延ばします。
- ダイヤモンドの抜け落ちという問題をなくします。
- ポリマーパッドとポロメリックパッドのあらゆるパッドカットレートおよび表面粗度において、高度なパッドコンディショニングを行います。

新しいコンディショニングディスクの金属抽出結果およびパッドカットレート(PCR)とパッド表面粗さ(Ra)の実験データを紹介します。

このレポートでは、パッドおよびディスクのライフタイム期間中、一貫したパッドコンディショニング性能を提供する能力を定量化するために、PCRとRa安定性に関して、異なる従来のダイヤモンドパッドコンディショニングディスクと新たに開発されたプレナジェムディスクで比較評価した結果を報告しています。

▶ 目的は、熱可塑性かつ熱硬化性のポリウレタンポリマーパッドと、よりソフトなポロメリックパッドを使用して、時間の経過によるプレナジェムディスクのパッドコンディショニング安定性を評価することです。

先進テクノロジーノードの CMP パッドコンディショニング

一般的な従来のダイヤモンドディスクには、ダイヤモンドの品質および一貫性などに制限があり、使用中のダイヤモンドの破損/粉碎、サイズ、形状、高さのばらつきなどによって、使用期間中のPCR幅が広く、性能の急激なばらつきが見られました。次世代のCMPパッドコンディショナー(図2a)には「調整可

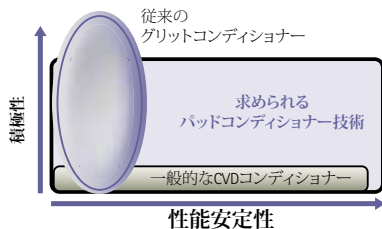


図2a: 次世代の「求められるパッドコンディショナー技術」性能属性

これらの新しいデザインでは、素材と寸法をはるかに厳しく管理し、一貫性があり極めて清浄な最終製品を作り出す必要

があります。ディスク研磨部の加工寸法、形状、積極性、分布の管理がますます厳しくなった結果、パッドのブレイクイン時間が短縮され、パッド表面形態が安定し、パッドとディスクのライフタイムが延びます。プレナジェムの設計は、これらの要件を効果的に満たすために開発されました。

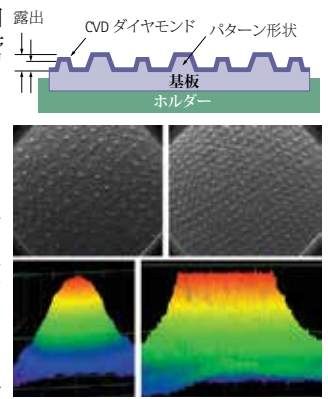


図2b: 高度な調整が可能なCVDダイヤモンド「プレナジェム」CMPパッドコンディショナー

革新的なテクスチャリングアプローチに基づいてデザインされたプレナジェム(図2b)は、十分に制御されたトポグラフィー(特徴)を有する基板とダイヤモンドを使用し、CVDダイヤモンドコーティングの特性を調整することで、全てのデザイン(全てのパッド材と型)に対して柔軟性を提供し、最も要求の厳しいアプリケーションにおいて、性能の一貫性とライフタイムを実現します。

パッドコンディショナー評価の実験結果

ケーススタディ1

ここでは、従来のダイヤモンドディスクとプレナジェムのセグメントとディスクについて、pH3のHCl およびアルミニウムCMPスラリーを使用して金属抽出の測定を行いました。各種ディスクのICP-MS金属解析データを表1に示します。一般的に、プレナジェム関連の金属抽出物レベルが低いという結果が得られました。

表1: 各種CMPパッドコンディショナーのICP-MS金属解析データ

24時間抽出 (μg/デバイス)	プレナジェムコンディショナー 浸漬 pH3 HCl	プレナジェムセグメント 表面抽出 pH3 HCl	プレナジェムコンディショナー 浸漬 pH3 HCl	プレナジェムコンディショナー 浸漬 アルミニウムスラリー
Na	0.162	0.169	0.199	0.470
Mg	0.078	0.041	0.129	0.315
Al	0.705	0.028	0.454	0.289
K	0.120	0.148	0.178	0.098
Ca	2.198	1.573	3.669	3.486
Ti	0.014	0.003	0.103	0.002
Cr	3.079	0.002	0.086	0.940
Mn	3.051	0.001	0.507	1.431
Fe	21.965	0.064	3.422	10.954
Ni	432.716	0.002	1.610	0.570
Co	0.103	0.000	0.030	0.053
Cu	0.007	0.441	0.748	2.244
Zn	20.171	0.028	0.711	1.842
Ag	0.000	0.000	0.030	0.047
Ba	0.021	0.002	0.032	0.015
Pb	0.116	0.000	0.030	0.011
合計	484.407	2.502	11.937	22.767

(次ページに続く)

新型CVDダイヤモンド CMPパッドコンディショナーの開発と特性

By Rakesh K. Singh, Manager, WWV CMP Applications and New Business Development, Andrew Galpin, Product Manager and Christopher Vroman, Director, CMP Products - Entegris

ケーススタディ 2

この比較評価では、3個のプレナジェムディスクと2個の従来型ダイヤモンドコンディショニングディスクを用いて、IC1000™ パッドと超純水を使用し、Buehler® (ビューラー)ポリッシャーに3.17 kgの荷重をかけて試験しました。

図3は、プレナジェムの PCR安定性と積極的なディスク設計におけるこのアプローチに必要な柔軟性があることを示しています。

それに対し、2つの従来型ディスクは10時間の試験中にPCRが著しく低下しています。

PGM (プレナジェム) 3個と従来型ダイヤモンドパッドコンディショナー 2個のIC1000パッドカットレート

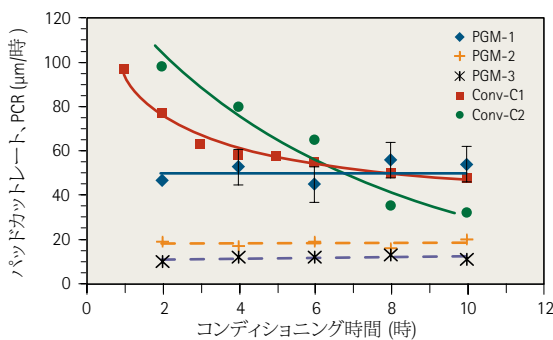


図3: 3種類の異なるデザインのプレナジェムディスクと2種類の従来型ダイヤモンドディスクの PCR データ

ケーススタディ 3

この評価では、プレナジェムディスクを新型ポリマーパッド-Aを採用したAPD-800 300 mm ポリッシャーで試験しました。図4は50時間のコンディショニング試験におけるPCRおよびRaデータの安定性を示しています。

プレナジェムデータ

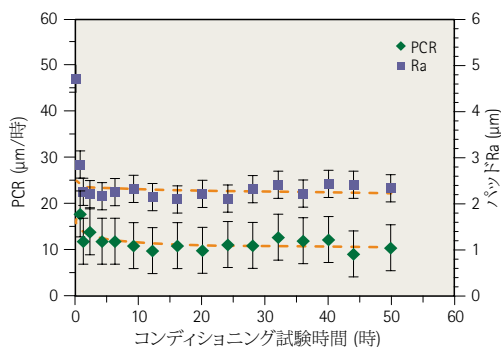


図4: パッド-Aのプレナジェムコンディショニング中のPCRおよびRaの変化 (50時間)

ケーススタディ 4

この評価では、プレナジェムディスクをポロメリックパッド-Bを採用したAPD-800 ポリッシャーで試験しました。図5は18時間試験したPCRおよびRaデータが安定していることを示しています。これにより新型パッド-Bのブレークイン時間と長時間のコンディショニングについてプレナジェムのデザインが適していることが確認されました。また、共焦点レーザー顕微鏡を用いてパッド表面の画像と表面高さを確認した結果 (本レポートでは未記載、ICPT 2013* に掲載) では、パッドコンディショニングと開口部の構造には大きな影響がありました。

プレナジェムデータ

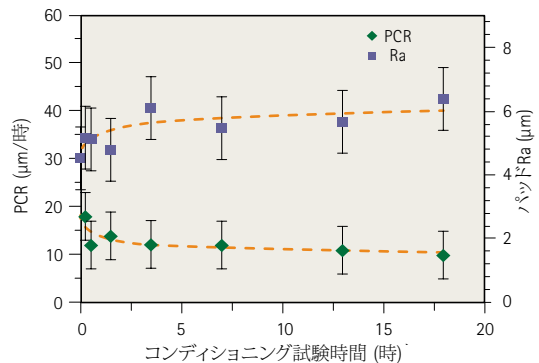


図5: パッド-Bのプレナジェムコンディショニング中のPCRおよびRaの変化 (18時間)

結論

今までにない高度な調整が可能なCVDダイヤモンド「プレナジェム」CMPパッドコンディショナーの設計および性能を紹介しました。

よく抑制されたサイズ、形状、トポグラフィー(特徴)を有する基板とダイヤモンドを独自のテクスチャリングアプローチに基づいて設計したこの革新的なデザインは、次世代のアプリケーションにおいて設計上の柔軟性をフルに実現し、より高いレベルの清浄度、性能安定性やライフタイムの延長を実現します。このラボスケールでの評価結果は、CMPパッドとコンディショナーの進歩と可能性を示しています。さまざまなアプリケーションにおけるパッドとコンディショナーの材料、設計属性、プロセスパラメーターの相互関係を理解するためさらに評価を続けています。

*この評価結果は 2013 年に台湾 (10月30日～11月1日) で開催されたInternational Conference on Planarization/CMP Technology (ICPT 2013) で紹介され、Symposium Proceedingsの72-79ページに掲載されています。

コスト削減 - Cost Reduction

高流量ガス精製の 先端テクノロジー

By Entegris

GateKeeper® (ゲートキーパー) ガス精製システム、DX シリーズは、最新のインテグリスの自動再生型高流量ガス精製システムです。このシステムは最先端のテクノロジーを高流量ガス精製に採用し、半導体製造メーカーにドライおよび液浸型リソグラフィ装置で使用するパージガスを精製するための革新的、効率的、費用対効果も高いソリューションを提供します。インテグリス DX シリーズにはガス精製および供給技術において 15 年間蓄積された経験が生かされています。精製された CO₂ ガスを液浸型リソグラフィ装置など、今日のスキナープラットフォームに提供します。



▶ 新しい「DX」メディアは、最先端のインテグリスの精製技術により、1 兆分の 1 (ppt) レベルの精製純度を実現します。システムは常温で精製するため、精製に加熱は必要ありません。つまり、リソースを節約し、エネルギーコストを抑えます。DX シリーズは CO₂ ガスから、揮発性塩基、難燃性化合物、凝縮性有機物、水分などの汚染物質を効果的かつ効率的に取り除きます。

特長と利点

- 電源が落ちても精製システムはダメージを受けません
- 全自動により時間を節約でき、信頼性を向上させます
- ppt (1兆分の1) レベルまで精製します
- 低圧力損失なので、入口圧力を変更する必要はありません
- 自己再生式ピューリファイヤーによりコストオペレータシップを最小化します
- 常温精製によりエネルギーコストを抑え、リソースを節約します
- CE および SEMI 認定を受けています
- 立ち上げサービスが提供され、ユニットを簡単に統合できるようにしています
- イーサネット接続により、リモート監視機能が可能になります
- 現場での保守とアップグレードが簡単になるよう設計されています
- インテグリスのネットワークにより世界各国で入手できます

競合品との比較

汚染物質	要求純度仕様 (pptv)	インテグリス DX 性能 (pptv)	競合品カタログ仕様 (pptv)
TOC (非凝縮性)	1000	5 (ブタンとして*)	1000 (トルエンとして**)
TOC (凝縮性)	150	5 (トルエンとして**)	150 (デカンとして***)

*ブタン (C₄H₁₀, b.p. -1.0 °C)
 **トルエン (C₆H₆, b.p. 110.6 °C)
 ***デカン (C₁₀H₂₂, b.p. 174 °C)
 **** 常温および大気圧で液体と定義された凝縮性有機物

注: トルエンは非凝縮性ではなく、凝縮性有機物です。

競合他社はトルエンをその非凝縮性仕様の代替物質として誤った使い方をしています。

汚染物質炭化水素	分子量 (g/mol)	凝縮性の分類 ****
C1 - メタン	16.05	非凝縮性有機物
C2 - エタン	30.08	
C3 - プロパン	44.11	
C4 - ブタン	58.14	
C5 - ペンタン	72.17	凝縮性有機物
C6 - ヘキサン	92.15	
C7 - ヘプタン (トルエン)	100.21	
C8 - オクタン	114.23	
C9 - ノナン	128.26	
C10 - デカン	142.32	

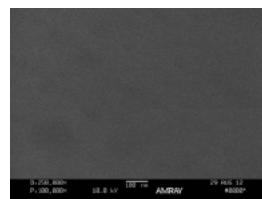
製品情報 - Product Highlight

超高純度シリコンコーティング (99.999%): コンタミネーションコントロールの超高純度コーティング

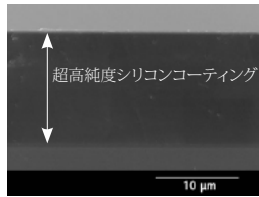
インテグリスは、さまざまなアプリケーションに高密度、マイクロコンフォーマル、付着性に優れ極めてスムーズな超高純度シリコンコーティング (99.999%) を実現しています。シリコンコーティングは独自のPlasma Enhanced Chemical Vapor Deposition (PECVD) 処理でコーティング蒸着されています。これは多用途で、さまざまな基板材をコーティングする際に非常に柔軟性を発揮します。コーティングの内部応力が低いため、基板材と仕上がりに応じて1ミクロンから100+ミクロンの範囲の厚さでコーティング蒸着できます。

▶ インテグリスのシリコンコーティングは

イオン注入、ウェーハ貼り合わせ、プラズマ窒化処理に適しています。その他新しいアプリケーションとしては、精密研磨 (nm以下の単位の粗さ) が要求される光学ミラーでシリコンコーティングの基板にその需要があります。



SEM 画像 - コーティング面の形態図



SEM 画像 - コーティング断面図

主な特長

- 超高純度
- 低残留応力
- 高密度、硬性、マイクロコンフォーマル
- 光学仕上げまで研磨またはシングルポイントダイヤモンド旋削可能

仕様

基板:	適合材	Metals, ceramics (AlN, Al ₂ O ₃ , quartz, PSZ, graphite, SiC, etc.) and polymers
	サイズ	Up to 91 cm (36")
	形状	Any shape, including complex geometries
構造:	アモルファス、水素含有	
温度:	蒸着温度	Below 150°C (302°F)
	使用温度	-50°C to 600°C (-58°F to 1112°F)
コーティング厚:	数 nm から 150 μm 超	
電気抵抗率:	5 × 10 ⁸ Ω-cm、それより低い値も可能	
硬度:	600 HV	
純度:	99.999%	
耐摩耗性:	良好	
耐腐食性:	水性、アルカリ性、著しい酸性の環境で優れた耐性	



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 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

(メールかFAXで以下にお送りください)

メールアドレス: JP-PR@entegris.com

Fax: (03) 5442- 9738

Zero Defects 日本版

お名前*: _____ 企業・団体名/事業所名*: _____

部署名*: _____ 役職: _____

郵便番号: _____ ご所在地: _____

Tel: _____ PDFで配信して欲しい (最大で3M程度)

E-mail*: _____ 配信停止を希望します

* 記入必須項目

Entegris®, Entegris Rings Design®, Creating a Material Advantage®, Spectra™, Planargem®, および GateKeeper® は、Entegris, Inc. の商標です。
Sematech® は Sematech, Inc. の商標です。
IC1000™ は The Dow Chemical Company の商標です。
ISTA® は International Safe Transit Association の登録商標です。

Buehler® は Buehler Ltd Corporation の登録商標です。

Lit. #: 9000-7556ENT-0114JPN
© 2014 Entegris, Inc. All rights reserved.