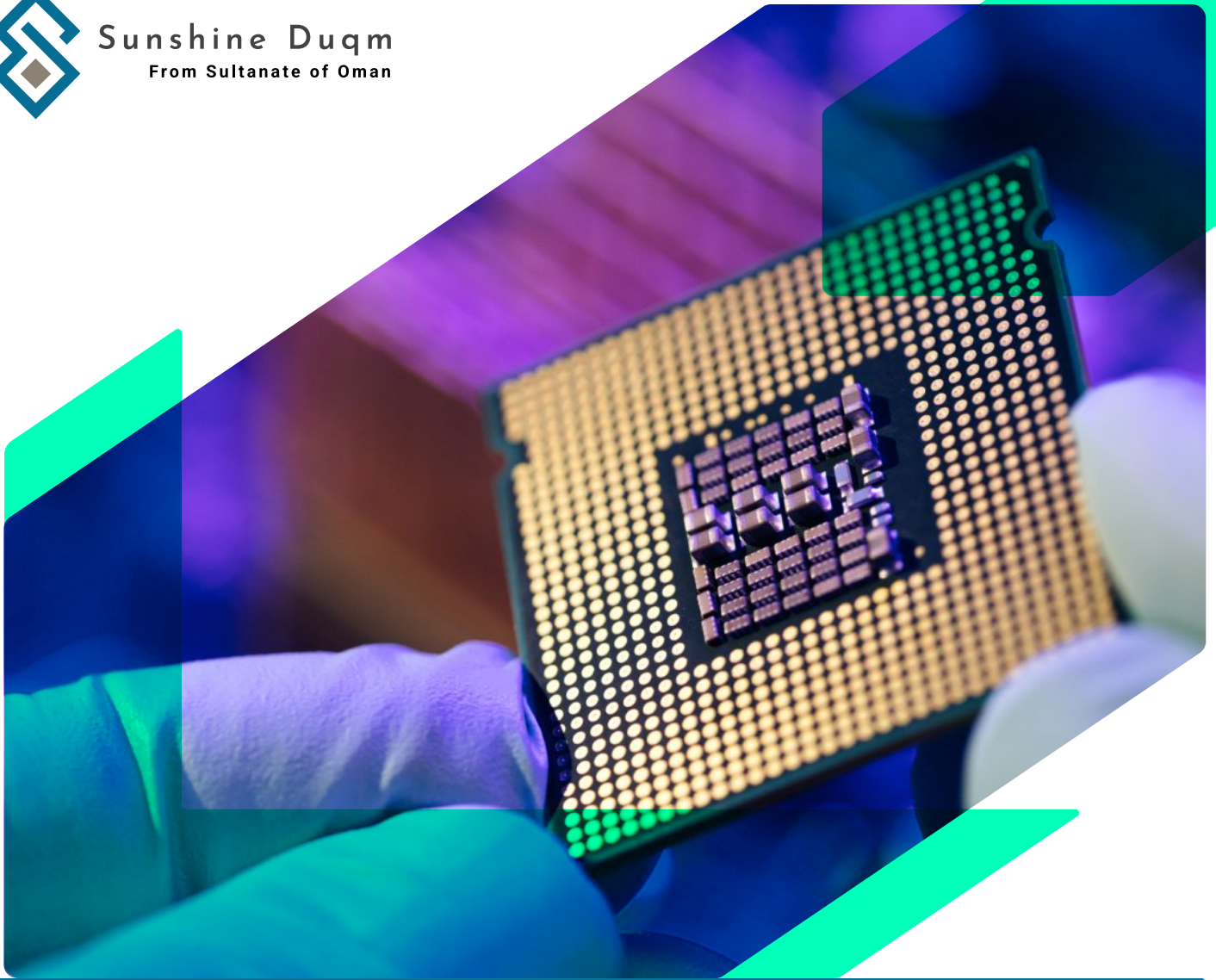




Sunshine Duqm
From Sultanate of Oman



合成ダイヤモンド

半導体と量子コンピューティング

中東オマーンに拠点を持つSunshine Duqm は、優れた熱伝導性と電気絶縁性を備えた半導体向けの人工ダイヤモンドを開発しました。人工ダイヤモンドは、ハイパワーデバイスや高度な量子コンピューティングのアプリケーションに最適です。

CVD Diamonds: 次世代半導体に使われる人工ダイヤモンド

化学蒸着法 (CVD) で製造される人工ダイヤモンドは、半導体業界の革新的な材料として急速に台頭しています。ダイヤモンドはその優れた物理特性と熱特性で知られており、高性能エレクトロニクス、パワーデバイス、量子コンピューティングの進歩において重要な役割を果たしています。Sunshine Duqm は、シリコン (Si)、炭化ケイ素 (SiC)、窒化ガリウム (GaN) などの従来の材料に比べて、大きな利点を提供する半導体グレードの CVD ダイヤモンドを開発しました。

以下は、半導体用途における各材料：ダイヤモンド、シリコン (Si)、炭化ケイ素 (SiC)、窒化ガリウム (GaN) の違いをまとめた比較表です。

Here's a comparison table that highlights the differences between Diamond, Silicon (Si), Silicon Carbide (SiC), and Gallium Nitride (GaN) in semiconductor applications:

Property	Diamond (CVD)	Silicon (Si)	Silicon Carbide (SiC)	Gallium Nitride (GaN)
Thermal Conductivity	2000–2200 W/m·K	150 W/m·K	490 W/m·K	130 W/m·K
Bandgap	5.5 eV	1.1 eV	3.26 eV	3.4 eV
Breakdown Electric Field	10 MV/cm	0.3 MV/cm	3 MV/cm	3.3 MV/cm
Carrier Mobility (Electrons)	4500 cm ² /V·s	1400 cm ² /V·s	900 cm ² /V·s	1500 cm ² /V·s
Carrier Mobility (Holes)	3800 cm ² /V·s	450 cm ² /V·s	N/A	N/A
Thermal Expansion Coefficient	1–2 × 10 ⁶ /K	2.6 × 10 ⁶ /K	4.7 × 10 ⁶ /K	5.59 × 10 ⁶ /K
Maturity of Technology	Emerging	Mature	Growing	Growing
High-Temperature Capability	Excellent	Moderate	High	High



Sunshine Duqm の人工ダイヤモンド :

製品説明

当社の半導体グレードの人工ダイヤモンドは、半導体業界の高度な要求を満たすように特別に設計されており、優れた熱伝導性、電気絶縁性、機械的耐久性を備えています。Sunshine Duqmの人工ダイヤモンドは、長年の経験で培った化学蒸着 (CVD) 技術を使用して製造され、高出力デバイス、量子コンピューティング、および熱対策用途での使用に適しています。

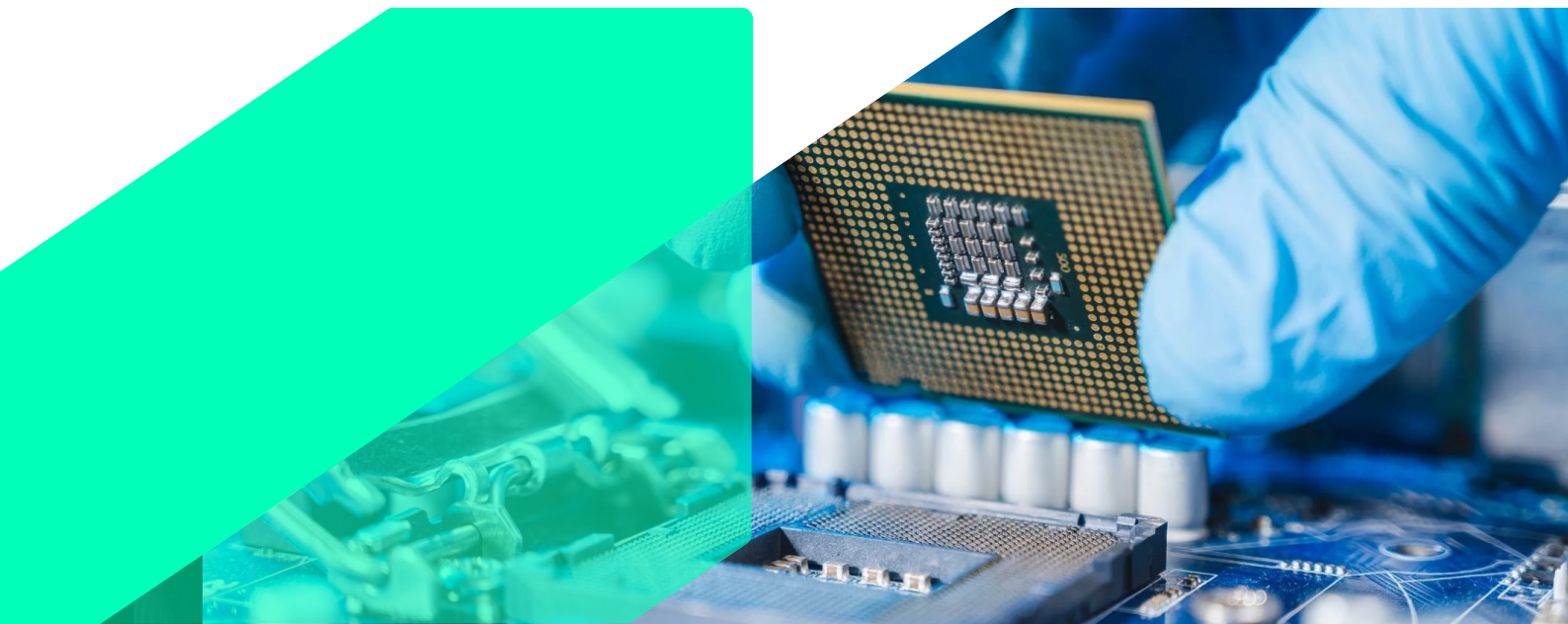


◎ 公差仕様の例

- Edges : Laser Cut
- Face / Surface Orientation : 100
- Laser Kerf : 3°
- Lateral Tolerance : +0.2/-0 mm
- Side 1 Roughness Ra : polished, Ra <2 - 30 nm
- Side 2 Roughness Ra : polished, Ra <2 - 30 nm
- Thickness Tolerance : +/- 0.05 mm
- Thickness Dimension : 0.3-0.5mm

◎ 材料特性の例 :

- 窒素濃度 : < 5 ppb (オプション) N2 要件に基づいて制御s
- ボロン濃度 : $3 \times 10^{17} \sim 3 \times 10^{23}$ (オプション) Atoms/Cm3 要望ボロン濃度の制御



半導体における 人工ダイヤモンドの利点：

- ▶ 最高の放熱材料：優れた熱伝導率により、高出力デバイスの効率的な熱除去が保証されます。
- ▶ 高電圧耐性：広いバンドギャップと高い降伏電圧により、人工ダイヤモンドは高電圧パワーエレクトロニクスに最適です。
- ▶ 超耐久性：機械的硬度と化学的不活性により、過酷な環境でも長期信頼性が保証されます。
- ▶ 高速スイッチング：人工ダイヤモンドは、RF および高周波アプリケーションにおける、より高速なスイッチング速度をサポートします。
- ▶ 室温量子動作：人工ダイヤモンドが実用化する室温の量子コンピューティングデバイス。

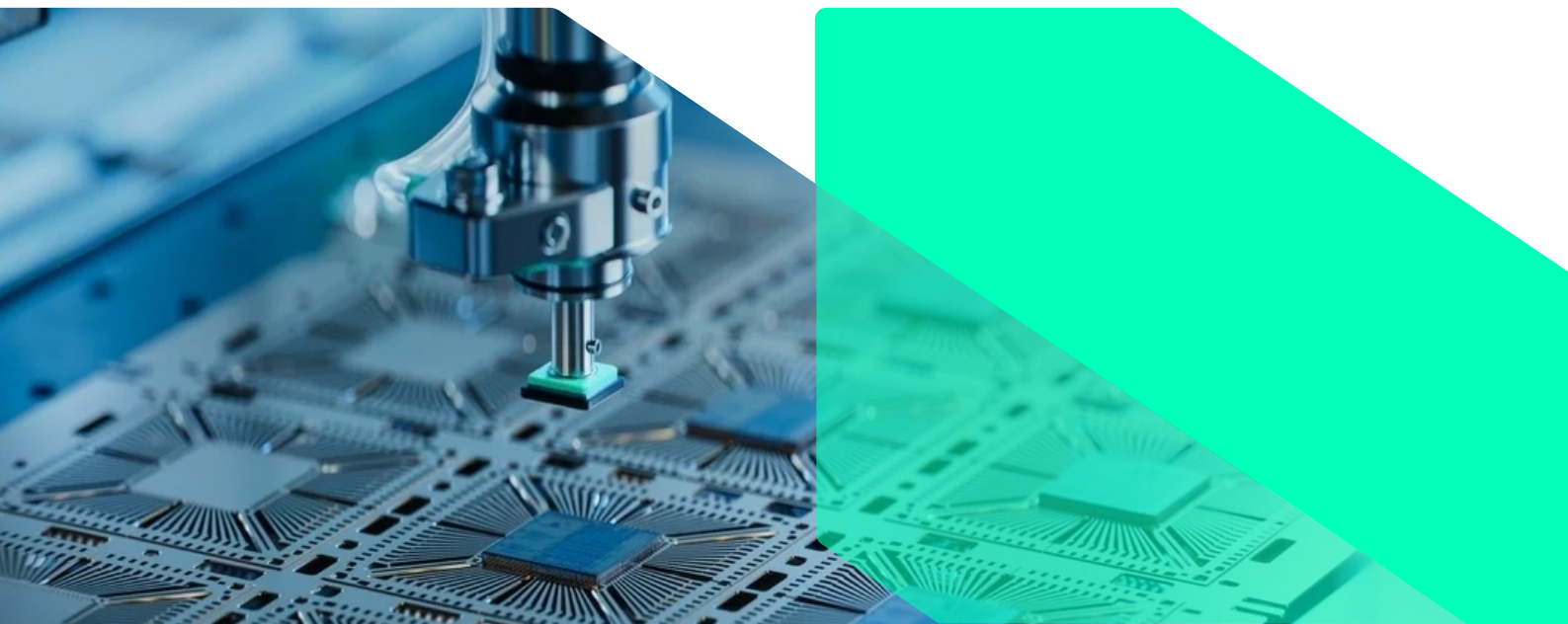
経験と実績

最先端のCVDによる人工ダイヤモンド製造：

最先端の CVD 技術を活用して、当社は半導体用途向けに設計された多結晶ダイヤモンドと単結晶ダイヤモンドの両方を製造します。これらのダイヤモンドは優れた熱伝導性と機械的強度を備えているため、高性能半導体デバイスに最適です。

人工ダイヤモンド開発チーム：

Sunshine Duqm が誇る科学者、エンジニア、材料専門家を含む専門家チームが、生産されるすべてのダイヤモンドが半導体業界の厳しい要件を満たしていることを保証し、高度なパワー エレクトロニクス、高周波デバイス、量子コンピューティングのソリューションを可能にします



人工ダイヤモンドの半導体用途例：

パワー半導体

優れた熱伝導率により、IGBT、ショットキーダイオード、パワー トランジスタの効率的な放熱が可能になり、パフォーマンスと寿命が向上します。

高周波デバイス

人工ダイヤモンドは、その広いバンドギャップと高い電子移動度により、RF アンプやマイクロ波デバイスにおける、より高速なスイッチング速度とさらに高い周波数をサポートします。

量子コンピューティング

人工ダイヤモンドの窒素空孔 (NV) 中心は、量子プロセッサおよびセンサーの量子ビットとして機能し、室温で長いコヒーレンス時間で動作します。

最先端の熱対策

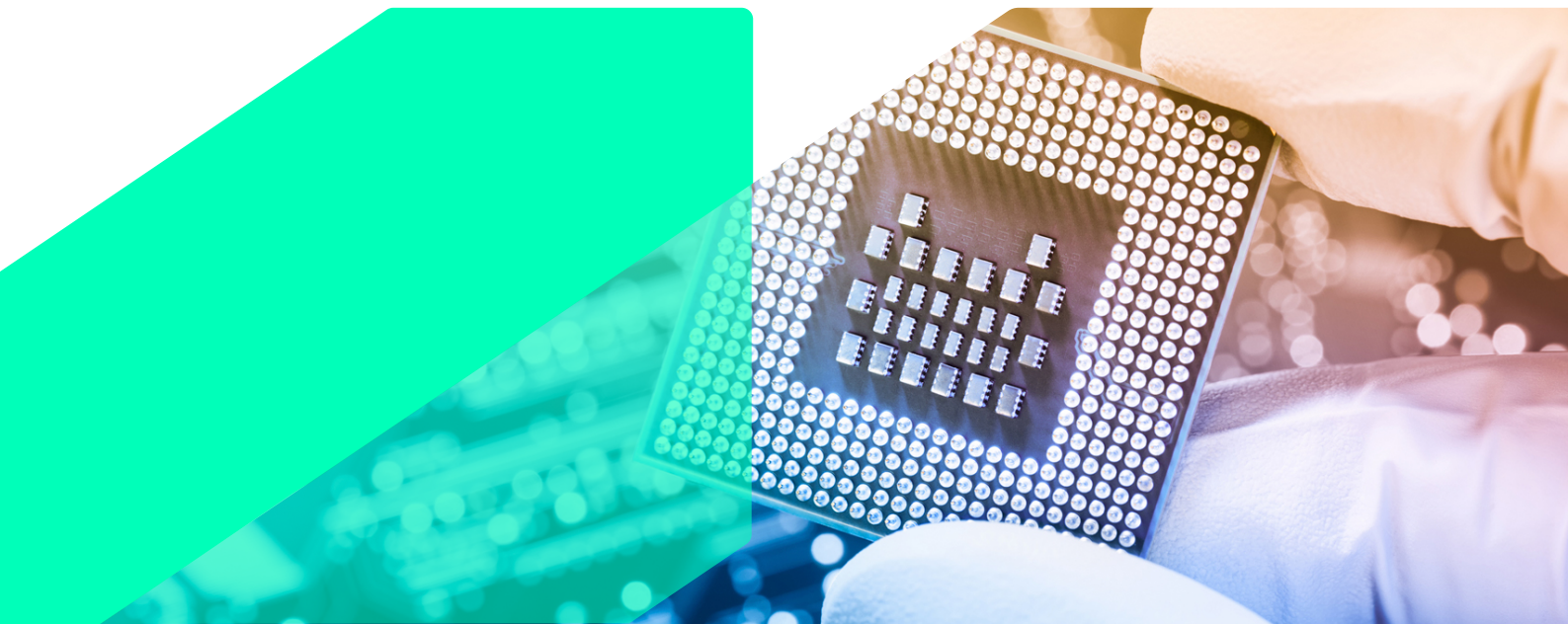
人工ダイヤモンドは、熱を効率的に管理するために、高出力デバイスのヒートシンクおよびスプレッダーとして使用されます。

光半導体

レーザー ダイオードや高出力 LED では、ダイヤモンドにより熱管理が改善され、安定した長期的な動作が保証されます。

ワイドバンドギャップ半導体デバイス

人工ダイヤモンドは、GaN や SiC などのワイドバンドギャップ材料の熱的および電気的性能を向上させ、高出力や高周波アプリケーションにおける効率の向上やスイッチング速度の高速化、および信頼性を向上します。



Sunshine Duqmのダイヤモンドが選ばれる理由



オーダーメイドダイヤモンド

Sunshine Duqmは、形状、サイズ、熱特性などの指定の技術要件に対応し、カスタマイズされた人工ダイヤモンドでソリューションを提供します。



品質と信頼性

Sunshine Duqmのダイヤモンドは最高の業界基準を満たしており、厳格な品質管理により、要求の厳しいアプリケーションでも一貫したパフォーマンスを保証します。



共創ビジネス

長期的なパートナーシップを優先し、研究者、メーカー、業界と協力してダイヤモンドの新たな用途を模索しています。



先端技術

最新の CVD 技術を利用して、優れた熱的特性と機械的特性を備えた最先端のダイヤモンド素材を提供します。



対応力

Sunshine Duqmの製造施設は、大規模生産と小ロットのカスタムオーダーの両方に対応できる設備を備えており、あらゆるプロジェクト規模の需要に確実に対応できます。



技術サポート

経験豊富なSunshine Duqmの人工ダイヤモンド技術チームが、開発および統合プロセス全体を通じて技術的な指導とサポートを提供します。

日本総販売代理店



三木産業株式会社

MIKI & CO., LTD.

三木産業株式会社

東京都中央区日本橋 3-15-5

電話：03-3271-4163



岩淵 太郎 光学電子材料部 部長



iwabuchi@mikisangyo.co.jp



+81-3-3271-4163



+81-3-3281-5692



www.mikisangyo.co.jp



103-0027 東京都中央区日本橋 3-15-5