

機械與機電系統研究所

MECHANICAL AND MECHATRONICS SYSTEMS
RESEARCH LABORATORIES, MMSL

セミコンダクターとグリーン 製造設備分野





プラズマ成膜及びエッチング技術

プラズマコーティングとエッチングは、半導体デバイス製造における重要な技術である。よくある課題としては、装置内のプラズマ密度、均一性、安定性の制御に加え、プロセス速度や歩留まりの向上、さらには製造プロセス中に発生する欠陥やボトルネックの解消が挙げられる。



技術特徴と優位性

コンピュータ シミュレーション解析 及び最適設計

- 流体、熱伝達、電磁場、化学反応を含むマルチフィジックス解析により、プラズマ挙動を高精度で評価。
- 最適化されたモジュール設計により、設計期間を従来の1/3に短縮可能。

高アスペクト比 交差流式ALD プロセス装置

- 複合離散式パルス注入による精密な制御により、多元合金や高アスペクト比構造への成膜ニーズに対応。
- 段差部における膜厚の均一性は、92%を達成。

高密度・高均一 インダクティブカプラ型 プラズマ源

- 二重ヘリカルインダクションコイル設計により、プラズマの密度と均一性を大幅に向上。
- プラズマ均一性：97%以上。
- プラズマ密度： $2 \times 10^{11} \text{ cm}^{-3}$ 以上。



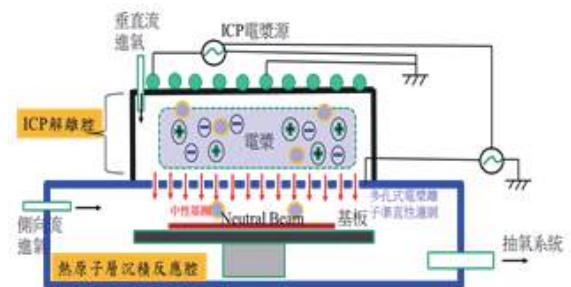
産業へのメリットとビジネスチャンス

適用可能な産業：

PCB、オプトエレクトロニクス及び半導体業界。

応用例：

- PCB装置メーカーとの協業により、マルチフィジックス連成技術を活用して、業界で課題とされていたプロセス均一性の低さ(<70%)を解決。設計の中核モジュールの開発を加速し、均一性89%以上を達成するプラズマ装置を構築、基板製造業界への導入に成功し、装置の国産化・自立化にも貢献。
- 大手エンドユーザー企業との共同開発により、アスペクト比10:1以上の高アスペクト孔への酸化物及び窒化物成膜に対応する重要膜層プロセス装置を開発。交差流式の原子層成膜(ALD)技術を確立し、開発期間及び運用コストの削減に貢献。



高アスペクト比交差流場ALDプロセス装置



コンピュータシミュレーションによる最適化設計



高密度・高均一ICPプラズマ源

お問い合わせ先

劉志宏 業務副組長
TEL: +886-3-5917796
E-mail: stanliu@itri.org.tw



マイクロ流体制御技術

現在、バイオ化学・医療分野では、試薬やサンプルの消費量が多い、反応や輸送効率が低い、分析・製造時間に時間がかかる、装置が大きく持ち運びが難しいといった課題がある。これに対応するため、マイクロスケールの流路設計を活用したマイクロ流体制御技術を開発した。体積対表面積比を高めることで、質量・熱の伝達効率を加速させ、高価な試薬や貴重なバイオサンプルの使用量を大幅に削減し、検出効率を向上させることが可能となる。



技術特徴と優位性

マルチスケール 流体力学 シミュレーション技術

- 流体と構造のマルチフィジックス連成（流体-構造連成、熱流連成、電場の影響など）を解析。
- ナノからミリスケールにわたる流体挙動をモデル化し、設計精度を向上。
- 液滴の生成、混合、分離、拡散といった動的挙動の予測が可能。

高スループット 微細多孔膜 製造技術

- 膜の孔径・分布・形状を高精度に制御可能で、乳化、分離、ろ過などの用途に適用できる。
- 疎水/親水性制御や表面官能化などの機能性コーティングと統合可能で、選択性を向上させる。

精密な流体 制御・操作技術

- マイクロリットル(μL)からナノリットル(nL)レベルまでの高精度な流量・圧力制御が可能。
- 多チャンネルの同期制御に対応し、単/二重乳化、液滴生成、混合反応など、複雑なマイクロ流体操作に対応。



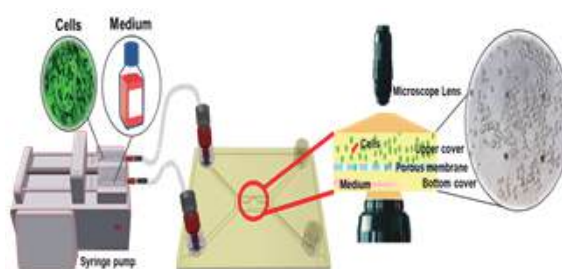
産業へのメリットとビジネスチャンス

適用可能な産業:

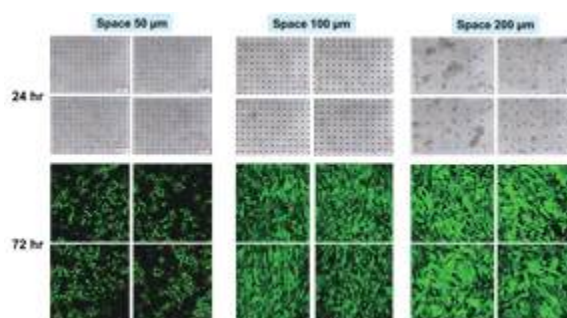
学術研究機関、ワクチン・医薬品の試作量産、サンプル前処理、ポイントオブケア(POC)、精密医療、個別化医療、疾病診断。

応用例:

清華大学医学環境系、陽明交通大学生命科学研究科、成功大学歯学部、長庚記念病院産婦人科、矽基分子電測(Molsentech)、嘉碩バイオテック(TST)などと分野横断的に連携し、マイクロ流体チップを共同開発。これにより迅速な疾患検査、精密な薬剤スクリーニング、リアルタイムでの生体サンプル分析を実現し、医療診断コストを90%削減、検査効率を50%向上。疾患モデルの構築、POC検査、個別化精密医療の推進に大きく貢献している。



応用例 - オルガノイドチップ培養システム



応用例 - オルガノイドチップ細胞培養

お問い合わせ先

林義暉 經理

TEL: +886-3-5916479

E-mail: YiWeiLin@itri.org.tw



薄膜プロセス最適化シミュレータ技術

薄膜堆積(密着コーティング)は、材料表面に薄膜をコーティングする製造プロセスである。複雑なナノデバイスの薄膜コーティングプロセスでは、シミュレーション分析ツール(温度、気流、圧力、電磁場などの物理的要素の相互作用を分析)が欠如しているため、最適なパラメータを迅速に見つけることができず、製品開発の時間やコストに影響を及ぼしている。



技術特徴と優位性

可視化 カップリング 技術

- 独自の「表面化学反応パス意思決定技術」は、化学反応式を単純化した後、実際のデータでフィードバックや修正を行う。
- 気流場の可視化とパラメータ診断検証ツールを組み合わせている。

装置の開発 時間の短縮

- カップリングしたモデルを巨大なデータベースに組み合わせ、最適推奨パラメータを得る(通常1週間かかるところを2時間に短縮)。
- 90%以上の予測精度でパラメータを予測し、新製品の市場投入までの時間を短縮(通常3ヶ月かかるところを1ヶ月に短縮)。

生産能力と 品質の向上

- 機械の生産能力向上。
- コーティングの均一性向上。



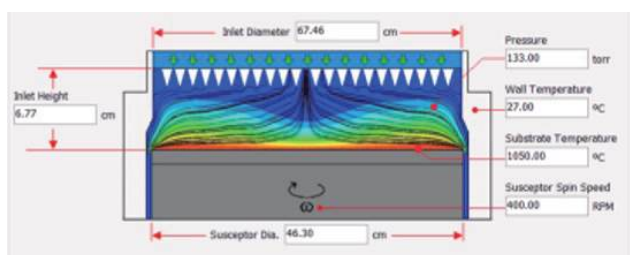
産業へのメリットとビジネスチャンス

適用可能な産業:

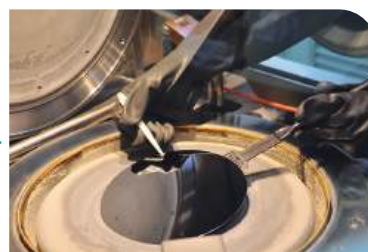
光電半導体産業(LED、半導体、太陽光発電、無線通信などのコンポーネント)、コーティングプロセス装置(MOCVD、PECVD、PVDなど)に適用される。

応用例:

台湾国内の半導体装置ODM大手と提携し、コーティング装置の品質向上を促すため技術研究を続けている。3年以内に海外市場に進出し、国際供給網の一角をうことが目標。



薄膜堆積着システムの
ユーザーインターフェース



コーティング装置の
重要モジュール

2017年
R&D100アワード



2021年
ITRI Outstanding
Research Award

お問い合わせ先

梁沐旺 専案経理

TEL: +886-3-5916567

E-mail: MWLiang@itri.org.tw



高アスペクト比ガラス基板ビアフィル技術

高性能キャリアボードは、現在の高分子素材（例：ABF）に代わり、ガラス基板を採用しており、細線化と高アスペクト比が今後のトレンドである。ガラス基板には、優れた熱伝導性、高い安定性、耐腐食性などの特性があるが、高アスペクト比の穴を埋める際、めっき層が不均一になるといった問題が発生しやすく、製品の品質に影響を与えることがある。



技術特徴と優位性

高アスペクト比 の接着層技術

- 低粘性の複合金属酸化物溶液を合成。
- ナノスケールの微細孔構造を形成。
- 接着強度は ≥ 5 ニュートン/センチメートル。

無気孔 H型高アスペクト 比銅充填

- H型の電気めっきブリッジングによるビアフィルを初導入。
- 充填可能なアスペクト比は >15 。
- 電気めっきの不良 $<5\%$ 。
- ストレート形状、くびれ形状、テーパー形状など、異なるビア形状に適用可能。

めっき膜 低膜厚 高均一性

- 薄い表面膜厚（表面の銅メッキ膜厚が穴径の $1/3$ 未満）
- 高均一性（均一性は 90% ）。
- 8インチから12インチのTGVガラス基板に適用可能。



産業へのメリットとビジネスチャンス

適用可能な産業：

PCB、先端半導体パッケージング、ディスプレイ装置。

応用例：

工程時間を20%短縮し、アスペクト比 >15 のビア充填製品を完成させることができる。国内外の高性能キャリアボードメーカーの指定協力業者としてグローバルサプライチェーンに参入、産業価値は10億台湾ドルを超えた。



H型電気めっきブリッジング



高アスペクト比の電気銅めっき

お問い合わせ先 周敏傑 經理

TEL: +886-3-5918661

E-mail: MWLiang@itri.org.tw



硬脆材料研削研磨技術

硬脆材料、特にシリコンカーバイド(SiC)は、次世代半導体産業において重要な役割を果たしている。しかし、SiCは硬度が非常に高いため、加工技術のハードルが上がり、加工時間が従来の10倍以上になっている。この問題に対処すべく、生産効率と品質を向上させる特殊な製造プロセスと設備を開発した。



技術特徴と優位性

超音波技術が 支える研削

- 超音波の振動周波数を利用して、工具の表面の微細結晶構造を再配列し、鋭利な状態を維持。
- 特別な高精度研削砥(#8000)と組み合わせ、SiCの研削速度を従来の2倍に。
- 表面粗さは業界の要求である<5nmを満たしている。

大気圧プラズマ を使った ポリッシング

- 大気圧プラズマを用いたポリッシングで、SiC表面を酸化、軟化させる。
- 研磨速度は5倍上昇。
- 4-8インチのウエハ処理に適用。

複合式計測で 高解像度表示

- 単一の装置で複数のパラメータを複合測定し、SiCウエハの歪み、反り、厚さ、粗さなどの特性を測定する(通常は2台の機器が必要)。
- 形状・厚さ解像度は業界要求の0.1 μ mを満たしている。
- 業界要求の粗さ測定解像度は<10 nm。
- 6-12インチのウエハ処理に適用。



産業へのメリットとビジネスチャンス

適用可能な産業:

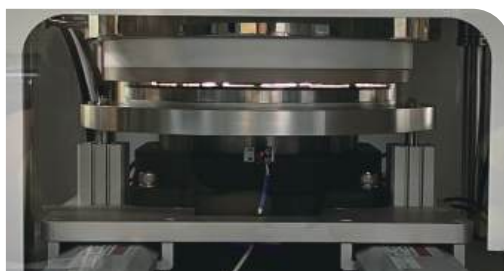
半導体(ウエハの前工程、例えばサファイア、シリコンカーバイドなど)。

応用例:

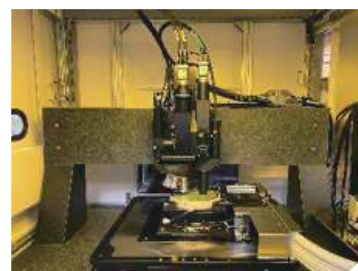
台湾国内の工作機械メーカーやSiC加工業界に導入されている。企業の生産効率向上、産業競争力の向上に寄与している。



超音波技術による
切削性能の維持



大気圧プラズマ技術を
使った研磨



複合式計測機械

お問い合わせ先

翁志強 経理

TEL: +886-3-5918795

E-mail: PeterWeng@itri.org.tw



グラフェンを使用したエネルギー貯蔵スーパーキャパシタ

スーパーキャパシタはリチウム電池に比べ、安全で寿命が長く、高速で充放電が可能なエネルギー貯蔵デバイスである。一般的なスーパーキャパシタは通常低電圧(2.7Vのみ)だが、当研究所が開発したスーパーキャパシタは「プラズマ合成グラフェン」を用いて、高電圧(4V)を実現、これによりエネルギー密度が高くなり、モジュールの体積も50%以上削減することができる。



技術特徴と優位性



高電圧
スーパー
キャパシタ

- 内部の化学的性質が安定した(表面に官能基がない)プラズマ合成グラフェンを使い、高電圧(4V)のスーパーキャパシタモジュールを作成。



高エネルギー
密度

- プラズマ合成グラフェンとこれに組み合わせた独自開発のリチウムイオン電解液は、相互の親和性が高い上、電荷移動が速く、反応率も高い。このため、同じ体積でより多くのエネルギーを貯蔵できる(高エネルギー密度)。



モジュール
の体積削減

- エネルギー密度および出力密度が高いため、モジュールの体積が50%減少し、充電時間も大幅に短縮(5Cから100Cまで)。安全性にも問題がなく、ビジネス利用価値が向上。



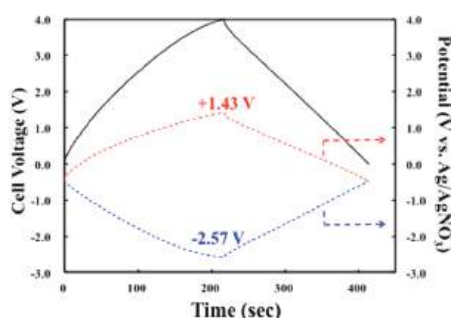
産業へのメリットとビジネスチャンス

適用可能な産業:

エネルギー貯蔵、電気自動車、エレクトロニクス。

応用例:

プラズマ合成されたグラフェンと独自開発したリチウムイオン電解液を使用したスーパーキャパシタモジュールは、超高速充放電という特徴を備えており、高トルクや高負荷の電気自動車に適している。同モジュールは、台湾西螺(せいら)の農産物輸送車や高雄(たかお)のライトレール(次世代型路面電車)での試験運用に成功、従来の鉛蓄電池やリチウム電池に取って代わり、充電時間が短縮(20秒)したほか、従来の車両が原因の空気汚染や騒音の問題も解消した。



高電圧(4V)のグラフェンスーパーキャパシタ



西螺の農産物輸送車への試験応用例



高雄のライトレールへの試験応用例

お問い合わせ先

黃昆平 R&D 經理

TEL: +886-3-5919062

E-mail: kphuang@itri.org.tw



高効率のマイクロ波加熱技術

精密な温度制御が求められる加熱工程では、一般的に電気加熱や燃焼による間接加熱が採用されているが、これらは環境汚染を招くほか、加熱温度に対する要求が高く、加熱時間や冷却時間も長い。現在採用しているマイクロ波加熱技術は、マイクロ波が直接物質に浸透し加熱するため、局所的な加熱速度が速く、半導体のアニールプロセスでの作業温度も低くなり、局所的な目標温度到達時間を短縮できる。ただし、温度の均一性を実現する精密な温度制御については、プロセス制御でさらなるブレイクスルーが待たれる。



技術特徴と優位性

複数の モード数

- マイクロ波の電場や信号などの空間配置を調整することで、モード数を4倍に増加。複数のデータは解析結果をより客観的なものにするのに役立つ。

低温省エネ

- 従来の加熱アニール(RTA)やレーザーアニールに比べ、マイクロ波アニールは低温プロセス(ワークのアニール処理温度は前述の2方式の半分)で、少なくとも50%の省エネとなる。

均一性の向上

- 製品の均一性は99%以上。半導体業界で求められる基準(約99%)を満たしている。



産業へのメリットとビジネスチャンス

適用可能な産業:

食品業界の乾燥プロセス、化学工業の材料加熱プロセス、半導体業界のチップアニールプロセスなど。

応用例:

食品業界の焼成プロセスに適用し、電力を30%削減、加熱時間は50%以上短縮した。また、半導体工場で低温マイクロ波アニール技術を検証、省エネと均一性の向上に寄与し、アニール処理関連コストを約50%削減した。



マイクロ波加熱装置

お問い合わせ先

黃昆平 R&D經理

TEL: +886-3-5919062

E-mail: kphuang@itri.org.tw



モーターと動力機械の省エネクラウド管理システム

既存の工場は生産能力や電力計画にまだ改善点が多く、オフピーク時や負荷低減時にモーターや動力機械をフル稼働させるなどして、大量のエネルギー無駄にしている。モーター及びその他動力機械（ポンプ、ファン、コンプレッサーなど）は、工場内のプロセス機器の主要な動力源であり、長時間稼働下での制御の最適化や節電の余地は極めて大きい。



技術特徴と優位性

機械の エネルギー消費 のクラウド管理

- 非侵入型の測定方法（独立した外付けセンサーを設置）により、設備を停止する必要がなく、生産に影響が出ない。工場全体のエネルギー消費を評価する。
- オープンソースのクラウドマネジメントシステムが検査結果を提供（5秒に1回監視を更新）、最適な効率を保証する。

カスタマイズ サービス

- 企業の特性に基づき、それぞれにあった規格の機器を選択する。
- 一般的な通信データベース（ISO、IEC、NEMA、OPCUAなど）に対応しており、顧客の既存システムと互換性がある。

高い節電率

- 的確な節電の提案が可能。オンサイト診断サービスで、すでに300件を超える実績がある。
- 顧客の節電を支援。効果は国際標準を上回る15%以上。



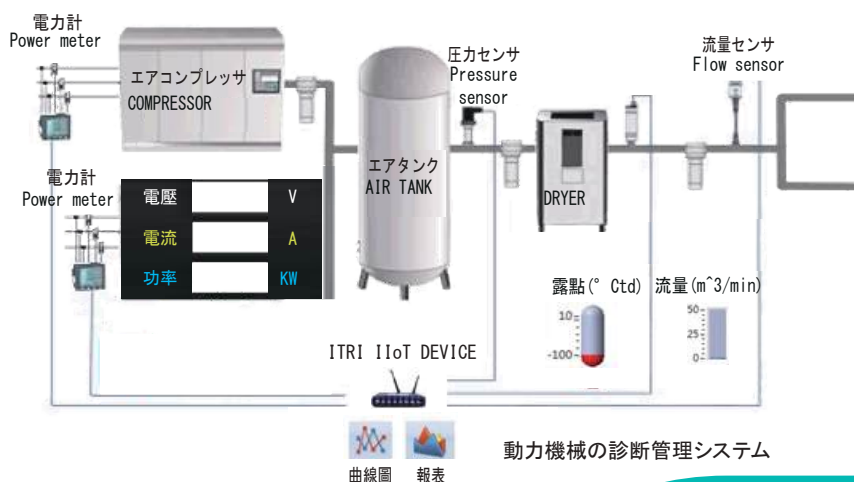
産業へのメリットとビジネスチャンス

適用可能な産業：

鉄鋼、食品、繊維、エレクトロニクスなど、エネルギー消費量の多い動力設備（モーター、エアコンプレッサ、ポンプなど）を使用する産業。

応用例：

エレクトロニクス工場のエアコンプレッサシステム、繊維工場、石油化学工場のポンプシステムなどを、すでに100社以上の工場でサポートを行っており、高効率モーター技術を応用したモデル工場も106箇所設立。節電率はすべて15%以上に達する。



お問い合わせ先

楊竣翔 經理

TEL: +886-3-5919258

E-mail: itri990548@itri.org.tw



アクティブなインテリジェントバッテリーエネルギー 貯蔵システム

再エネ発電は、分散型で間欠性があるなどの特性があることから、エネルギー貯蔵システムと組み合わせ、配電と電力使用の最適化を行う必要がある。本技術には、バッテリー性能のインテリジェント予測や、各バッテリー間の電力のアクティブバランス調整など、アクティブかつインテリジェントな電力管理技術を採用している。更に、再生可能エネルギーの相乗効果を最大化するため、需要側と供給側の最適化も行っている。



技術特徴と優位性



- スタックバッテリーの監視測定精度は $\pm 1\text{mV}$ (通常は $\pm 10\text{mV}$)。
- アクティブセルバランスにより、各ユニット間の電圧は同一レベルに保たれ、電流は最大10Aに達する (通常は約100mA)。



- 再生可能エネルギー貯蔵管理システムにより電力のバッファリングを行うことで、電力網への影響を軽減する。
- 再生可能エネルギーの有効貯蔵量を17%以上引き上げる。



- 日中(ピーク時)/夜間(オフピーク時)の電力を効率的に貯蔵・利用(ピークカット・バレーフィル)できる。
- 電力需要と時間の分布にリアルタイムで対応。
- 企業の電気料金を10%以上削減。



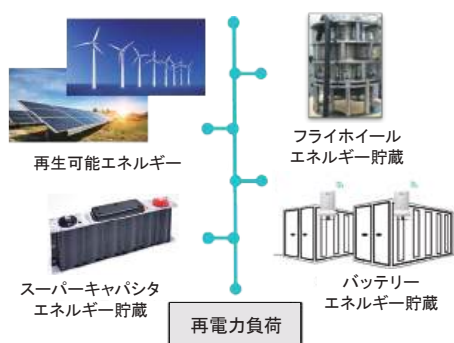
産業へのメリットとビジネスチャンス

適用可能な産業:

エネルギー貯蔵、グリーンエネルギー。

応用例:

エネルギー貯蔵やグリーンエネルギー産業に広く適用されている。現在は台湾のエネルギー貯蔵システムインテグレーターと共同で工場のグリーン電力などの統合を行っており、企業の電気使用量20%削減、電力コスト10%削減、再生可能エネルギーの有効貯蔵量17%以上向上に寄与、グリーンエネルギー産業に数十億台湾ドルの利益がもたらすと見られている。



再生可能エネルギーのエネルギー貯蔵電力網システム概要

お問い合わせ先

彭明燦 経理

TEL: +886-3-5919152

E-mail: MTPeng@itri.org.tw



精密弾性材料の生産協力設計技術開発

精密弾性材料は、高精度かつ高弾性の部品またはコンポーネント（例：バネ、シールリング）であり、ゴムやプラスチック、繊維などの生産工程で広く利用されている。材料に弾性があるため、自動化された生産設備を精密に制御することが難しく、製品の品質に影響を及ぼす恐れもあるが、本技術により弾性材料の協働自動化プロセスを開発することができる。



技術特徴と優位性

スマート 治具

- ワークの形状に応じて自動的に調整することができるインテリジェント治具装置。位置決め誤差を最低限に抑え、ワークを目標とする位置や方向に安定的に固定することができる。

完全自動化 統合

- 異なる弾性材料の特性に基づいてオブジェクトの軌道を分析し、7秒以内で移動、貼り合わせ、位置決めなどの機能を自動的に完了させる。

スマート 画像分析

- アラインメントの精度に役立つ画像姿勢分析を提供。
- 5秒以内で自動的に位置合わせを行うとともに生産設計の最適なソリューションを見つけ出す。



産業へのメリットとビジネスチャンス

適用可能な産業：

ゴム・プラスチック、食品包装、繊維など。

応用例：

本技術は台湾の大手スポーツ用品メーカーに導入され、ファクトリー・オートメーションに寄与、導入後生産効率は50%上昇した。また、同メーカーの海外進出やサプライチェーン構築などもサポートしている。



精密追跡協力設備



弾性材料の移動／貼り合わせ／
位置決めを全自動で統合する設備



精密位置合わせ駆動
制御モジュール

お問い合わせ先

洪紹穎 経理

TEL: +886-3-5916381

E-mail: syhong@itri.org.tw



ナノメタル放熱層技術

一般的な金属製放熱材料は、水平でない状態では重力の影響を受けて固定が難しい。銅やアルミニウムといった一般的なヒートシンク材料は剛性が強いので、曲面や不規則な形状の部品には適応できない。本技術では、グラフェン（石墨烯）と液体金属を熱インターフェース材料として用いることで、冷却物に安定して接着できる。さらに、導熱係数は最大120W/m-Kに達し、従来の材料の10~50W/m-Kという導熱係数を大幅に上回っている。これにより、高出力用途業界の熱管理性能が向上し、機器の安定した運用と長寿命を保証する。



技術特徴と優位性

無方向性の
使用

- 方向に影響されることなく、常に安定した熱伝導効果を発揮。
- 360° または720° の全方位からの熱伝導が可能で、様々な形状や構造にも対応できる。

超高導熱係数

- グラフェンと液体金属により熱伝導効率を大幅に向上。
- 熱伝導率は ≥ 100 (最大120W/m-Kまで達成可能)。

カスタマイズ可能な
柔軟性熱伝導パッド

- 熱インターフェース材料に柔軟性を持たせることで、チップへのダメージを軽減。
- セラミック、ポリマー、金属など様々な表面への塗布が可能。



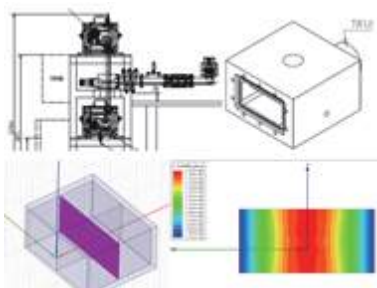
産業へのメリットとビジネスチャンス

適用可能な産業：

LED照明、半導体、レーザー装置、高性能サーバー、AIコンピューティング、5G通信機器、航空宇宙グレードなど、特殊な放熱ニーズを持つ分野での応用が可能。

応用例：

台湾の大手半導体企業、AIコンピューティング分野のリーディングカンパニー、自動車用モーター企業及び多数のLED照明メーカーに導入され、放熱効率と設計の柔軟性の向上に成功している。



数値シミュレーションによる品質検証



ナノグラフェン
柔軟カーボン素材



ナノメタル放熱層製品

お問い合わせ先

何亞奇 副理

TEL: +886-3-5916620

E-mail: Light.Ho@itri.org.tw



高性能チップ向け水浸式冷却放熱システム

従来の空冷や液冷による冷却技術では、単一チップあたり2,000Wという熱管理要求に対応するのは難しい。特に液冷技術は冷却水の循環や複雑な配管システムに依存するため、漏れのリスクやメンテナンスの難易度が増し、電力使用効率(PUE: Power Usage Effectiveness)は依然として約1.2程度と高い状態が続いている。データセンターや高性能コンピューティング(HPC)環境では、長時間の安定稼働を確保しつつ、PUEを低減し、エネルギー消費と運用コストを削減することが強く求められている。



技術特徴と優位性

マイクロチャンネルによる
高効率冷却

- 精密なマイクロチャンネル構造により、放熱効率が大幅に向上。
- 熱伝導率は50,000~100,000W/m-Kに達する(一般的には500~10,000W/m-K)。

最も低いPUE
長時間の低消費
電力運転

- 単一のマイクロポンプの消費電力はわずか12W(一般的には20~30W)。
- データセンターのPUE値を1:1に近づけることが可能。

環境に優しい
設計

- 冷却液に天然水を直接使用することで、運用コストを削減し、装置の損傷を防止。
- 従来のフッ化液による環境汚染を回避する。

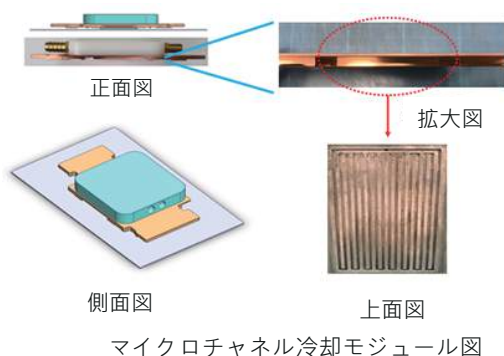


産業へのメリットとビジネスチャンス

適用可能な産業：高性能チップ冷却(AIサーバー、高性能コンピューティングHPC)、データセンター液冷技術(高密度ラック)、半導体装置の冷却(チップ試験、先進パッケージング)

応用例：

台湾の大手半導体企業やデータセンターと協力し、キロワット級の高性能チップシステムに水浸冷却技術を成功裏に適用。これにより、全体のPUE値を1.015まで低減し、キロワット級AIチップが長時間稼働しても30℃の低温を維持できるようになった。これにより、システムの演算性能と信頼性が向上し、データセンターのエネルギーコスト削減と低炭素排出の実現に貢献している。



お問い合わせ先

何亞奇 副理

TEL: +886-3-5916620

E-mail: Light.Ho@itri.org.tw



カーボンナノ流体多ループ脈動ヒートパイプ

従来のヒートパイプは、熱源の位置に制約があり特定のレイアウトが必要(様々な装置への適応が困難)、また、作動環境の要求も高く(比較的高い蒸発温度や圧力が必要となるうえ)熱伝導性能も限定的(導熱係数10,000~15,000W/m-K程度)で、高出力機器の熱管理要求に十分に対応できない。



技術特徴と優位性

超高熱伝導率

- 従来のヒートパイプの限界を打破し、最大35,000W/m-Kの熱伝導性能を実現。

室温環境下での 二相流始動

- 常温または低圧(10^{-2} トル)で動作可能で、追加の減圧や高温蒸発は不要。

最小限の 動力部品

- 多ループ流路熱交換技術により、ポンプなどの動力消費を抑えつつ、局所的な過熱や熱の逆流問題を解決。



産業へのメリットとビジネスチャンス

適用可能な産業:

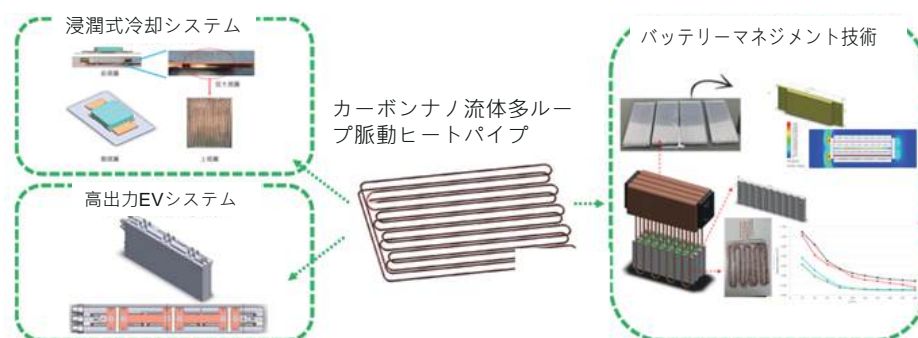
電子機器冷却産業(5G通信、サーバー、電力モジュール)、高電力密度冷却産業(太陽光パネル、バッテリーマネジメント技術)、先進エネルギー管理(蓄電システム、スマートエネルギーシステム)。

応用例:

台湾・日本の電子産業及びエネルギー管理産業において、カーボンナノ流体多ループ脈動ヒートパイプを活用し、高出力チップなどの放熱問題を解決。システムの信頼性及び運用効率の向上に貢献している。



多ループ脈動ヒートパイプ
モジュールの概略図



お問い合わせ先

何亞奇 副理

TEL: +886-3-5916620

E-mail: Light.Ho@itri.org.tw