

低炭素社会を実現する次世代パワー制御モジュール製造装置の開発

(電子部品・デバイスの実装)

補助事業の概要

次世代パワー制御モジュールに実装された半導体の配線を行うリボンボンディング装置を開発した。今までにない配線を実現するために、異なる材質、形状のリボンを1台の装置の中で同時に使用できるような機能を持たせた。

企業情報

企 業 名	株式会社アドウェルズ	従業員数	16名
代表者名	中居 誠也	資 本 金	1,000万円
住 所	福岡県筑紫郡那珂川町片縄8-140	業 種	生産用機械器具製造業
電話番号	092-555-6000	担当者名	企画開発・マーケティンググループ 野田 和宏
F A X	092-555-6001		

本事業への経緯

弊社ではパワーデバイス分野を成長分野とし、Liイオンバッテリー、パワー制御モジュールへの応用を中心に積極的な新製品開発と事業化を進めてきた。SiC等の次世代半導体を搭載したパワー制御モジュールでは、高温動作での高信頼性化、小型大容量化が求められ、技術革新が必要となってきた。この変革を装置供給メーカとして支援するため、独自の超音波接合技術と高精度アクチュエータ技術を融合した製造装置を開発することとした。

事業の内容

【1】接合ヘッドの小型化

ボンディングツールを装着した小型超音波ホーン、リボン供給フィーダー、リボンカッターで構成され、これらを高密度に集積したヘッドを開発した。

【2】超音波ホーンの振幅最適化・小型化

20kHz（振幅 50 μ m）～60kHz（1 μ m）の超音波ホーン技術と独自の超音波ホーン支持技術を駆使し、今回の開発テーマに適合する小型超音波ホーンを開発した。

【3】将来のCu材対応

パワー半導体のデバイス進化に対応する電気特性に優れたCuリボン接合の課題（Cuは表面が酸化しやすく、Alに比べ超音波接合時変形しにくいため基板・デバイスダメージ発生）解決のためアドウェルズのABB（adwelds bind bonding、特許申請中）工法を開発してきた。本事業で開発する装置でこの工法を評価し、将来のCuリボン接続に備えた開発を実施した。

【4】大型基板対応

パワー制御モジュールのサイズを調査し、この仕様に基づき、装置開発を実施した。

事業の成果

下図に完成した装置とその内部構造を示す。

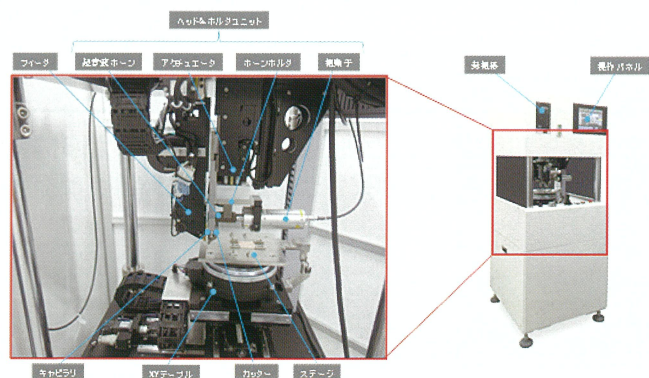
小型化された超音波ホーンの周辺には、配線材である金属リボンの供給ユニットを複数配置し、切り替えながら供給できるようなユニットとして完成させた。

この機能により現在主流の Al リボンに加えて、Cu リボンも供給することが可能となった。このユニットは単純に材料を切り替える機能に留まらず、今までにない新たな配線構造も創りだすことができる。例えば、接合時のダメージが懸念される材料への配線で電気伝導率の高い Cu（硬質）を配線として使用したい場合に、デリケートなデバイス上へ Al（軟質）を予め接合し、その上に Cu で配線するなどの新しい配線形態を実現できる。

本装置は、2015年1月に東京ビックサイトで開催されたEV／HEV駆動システム技術展の弊社ブースに展示した。対象業界の主要顧客に会場に来て頂き、情報交換を行うことができた。今回開発した装置は従来のリボンボンディング装置の枠を超えた新たな応用分野を開拓するものと思われる。

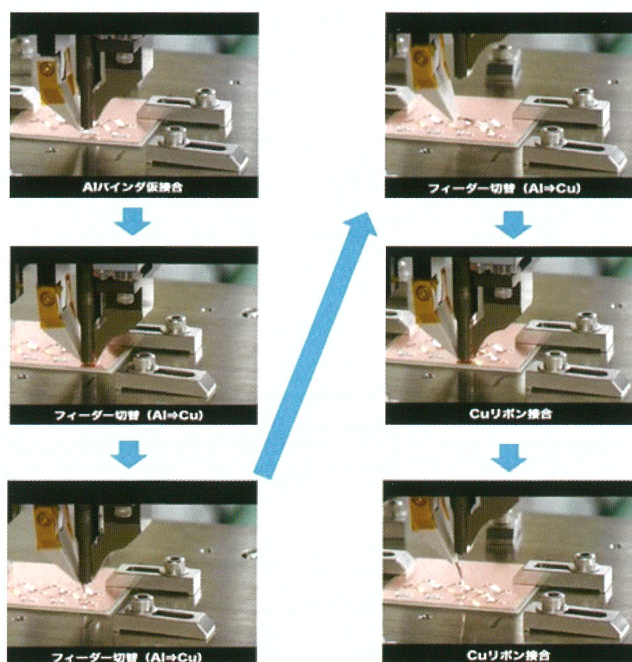
今後の展望

次世代半導体の SiC や GaN にデバイスへの移行が顕著かつ大規模になると思われるのは、自動車の EV / HEV 化と予測する。自動車は開発規模が大きく、開発競争も熾烈なため、このトレンドの牽引役になると思われる。ここで開発された技術が時間の経過とともに一般化されていくため、他の産業に波及していくと思われる。国内の制御モジュールトップクラスメーカーと共に製品をより洗練したものへと成長させる過程で、本開発製品を早い段階から深く市場に浸透させていく。



主要ユニット配置

裝置外觀



フィーダー切替の様子