



パワー半導体基板に高精度の表面処理を行うためのめっき装置の開発およびめっき条件の確立

◎企業名 **田口電機工業株式会社** ◎代表者名 **田口 英信**

●住所／佐賀県三養基郡基山町小倉 399 ●TEL／0942-92-2811 ●FAX／0942-92-5263
●従業員数／50人 ●資本金／3000万円

◎主な業種 金属製品製造業

◎担当者名／代表取締役 田口 英信

▶事業計画の概要

ハイブリッドやEVなどの自動車、新幹線、航空機、エネルギー分野などで高成長が見込まれるパワー半導体市場をターゲットに、高精度の表面処理加工を行うための製造装置の開発及び表面処理技術を確立する。

▶本事業への経緯

近年のめっき業界を取り巻く市場環境は、主たる顧客である自動車やエレクトロニクス関連メーカーの海外進出や東日本大震災等の影響により、全体としては低迷を続けているのが現状である。当社は昭和27年の創業以来、めっき加工専門としてローテックからハイテク、ミクロからナノの世界まで、『めっきのデパート』とも言える数多くのめっきの品種を取りそろえ、電気めっき、無電解めっき、複合めっき、合金めっきなど50種以上の様々なめっき加工や表面処理を、高品質、高精度、短納期に対応してきた。こうした中、新たな市場として注目されるパワー半導体分野は、ハイブリッドやEVなどの自動車、新幹線、航空機、エネルギー分野などで日本の技術力が非常に高く、今後高成長が見込まれており、当社の持つ高精度のめっき技術を利用して、本業界への表面処理分野で新規参入を目指して行きたいと考えている。

また、このパワー半導体基板に対するめっき技術は、当社に保有する既存のめっきラインとは全くめっきの条件が異なっており、使用するめっき薬品材料やめっき工程も全く違うため、既存の設備を流用できず、新たに専用の試作ラインを新設しないと条件確立の試作めっき加工もできない。さらに、めっきが完了した製品は、精密な表面検査が必要であり、納入条件としてクリーンルーム対応

が必須となっている。しかしながら、当社の既存の生産ラインにはクリーンルームを持たないため、品質検査の最終確認ができないので、簡易的な検査用クリーンブースをラインの終点部に設置し、要求される高精度の品質確認を行うことで、一連の精密めっきラインとして形作り上げる。

▶事業の内容

パワー半導体基板に対するめっき加工は、要求されるめっき膜厚や密着性、半田ボンディング性などの規格が従来のめっきに比較して桁違いにレベルが高く、既存の施設ではめっきが困難であった。そのため今回新規にパワー半導体基板向けの精密めっきラインを設置し、自動車や航空機、新幹線などの分野で使用される高電流制御のための半導体基板にニッケル・金めっき加工を施す装置を開発した。

装置に関しては、ニッケル・金めっき加工ライン、めっき付帯装置（動揺攪拌機、精密濾過装置、純水製造器、局所排気装置、めっき槽、熱交換器、他）、検査用簡易クリーンルームなどから構成されており、それぞれが組み合わされて一つのラインを構成している。



熱風循環乾燥器、純水製造器めっき用PP水槽などを組み込んだめっきライン

▶ 事業の成果

このようなパワー半導体精密めっきラインの完成に伴って、試作品の開発に取りかかり、いよいよめっき試作を初めて行った。

パワー半導体基板は、特殊なセラミックスで成形されており、表面には特殊な電導体加工が施されており、その表面にパワー半導体チップをボンディングするためのニッケル・金めっきを施工していく。

工程については守秘であるため記載できないが、従来の電気めっき工程とは素材も違うし、めっき技術そのものも前処理工程や後処理工程において、当社によって設計・選定した特殊な化学薬品類を使用して専用のめっき工程を確立しながら行っていく。

様々な工程の条件を確立しながら、一つ一つの工程の薬品濃度や温度条件、電流・電圧条件などを組み合わせて、最適な条件を見いだしていくことを実施している。

まだまだ十分ではないものの、完成した製品は外観も良好で、半田付け性などのボンディング性能、電気伝導性能や密着性、耐食性能など、様々な角度から検査を行い、完成

品の品質確認を行ってきた。

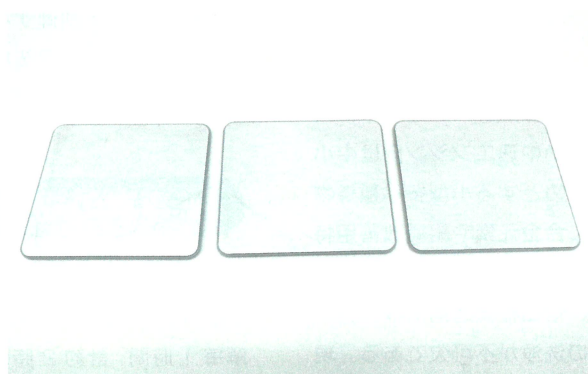
その結果得られためっきテストピースにおいて、製品の品質レベルは顧客ニーズの性能を十分に満たすことができ、メーカー認定を取得することができた。

▶ 今後の展望

今後の予定としては、最終ユーザーである自動車部品大手メーカー様が視察・監査に来社されて、正式に基板のめっき量産試作がスタートすることになる。

現在、試運転によるめっきテストは着手しているので、完成品の試作めっき表面の物性・膜厚など品質を確認しながら設計した工程設計がうまくいくかどうかの検証を進めていく。

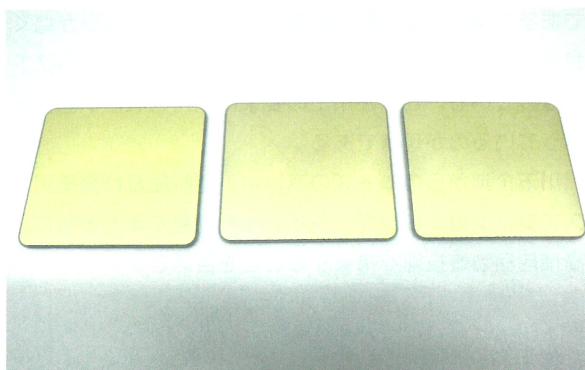
また、パワー半導体基板のめっき条件についても、あらかじめ設定した温度や電流、作業にかかる手順などを詳細に確認し、品質に問題がないかを徹底的に押さえていき、量産に入る前に確実に良品が100%取れるような工程の確認を行っていく。



めっき前のセラミックス基盤素材(裏面)



完成したニッケルめっき基盤



完成した金めっき基盤