

# 多機能表面処理剤の開発

荒川化学工業株式会社 経営企画室

前野 純一

## 1. 概要

半導体市場はスマートフォンに代表される小型モバイル機器の普及により、積層実装および精密微細加工された電子部品の需要が増加した。これらの微細部品の加工において、金属同士または金属と有機材料の接合、めっき処理、樹脂モールドなどの接合強度が要求されるようになってきている。その一方でモバイル機器においてはグリーン調達など環境に配慮した材料調達や加工方法が要求されている。

金属素材への接着、樹脂モールド、はんだ付けを行う場合に金属酸化膜が原因で接続強度の低下やボイド発生が問題になるケースがある。「パインアルファ ST-610」は、脱脂と同時に金属酸化膜や金属塩などのシミを除去し、独特の防錆効果により再酸化を防ぐことができる。窒素置換や真空処理が不要で、大気中で簡単に処理できるため製造工程を省力化できる。さらに接着力増加やボイド削減の効果を示し、品質向上に有効である。

## 2. 多機能表面処理剤

### 「パインアルファ ST-610」

「パインアルファ ST-610」は塩素系溶剤レベルの脱脂力と金属酸化膜除去能力を有し、水リンス後、乾燥時の再酸化を抑制できる水系の金属表面処理剤で微細部品の洗浄、乾燥

#### ■著者連絡先

〒541-0046 大阪市中央区平野町1-3-7

TEL 06-6209-8619

E-mail maeno@arakawachem.co.jp

に威力を発揮する。以下に特長を示す。

- ・金属酸化膜除去  
酸化銅、酸化ニッケル、水酸化アルミニウム等を除去
- ・一次的酸化抑制  
一定期間、再酸化を抑制。防錆剤を用いていないので、高いはんだ濡れ性、ワイヤボンディング性、樹脂密着性を維持
- ・脱脂  
石油系溶剤では除去が難しい極圧剤を除去
- ・OSP膜除去  
熱履歴により硬化したOSP膜を除去、同時に銅酸化膜も除去
- ・低ケミカルアタック  
樹脂成分や金属素材そのものに影響がない

#### 【洗浄原理】

##### ①洗浄工程

パインアルファ ST-610 水溶液は、60℃以上で懸濁状態（図1）になり、油滴成分が切

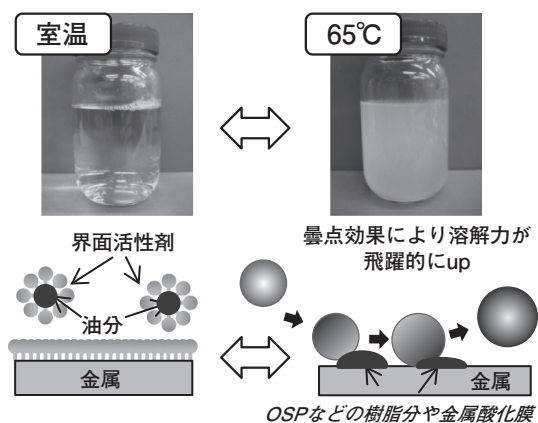


図1 温度による洗浄メカニズムの違い

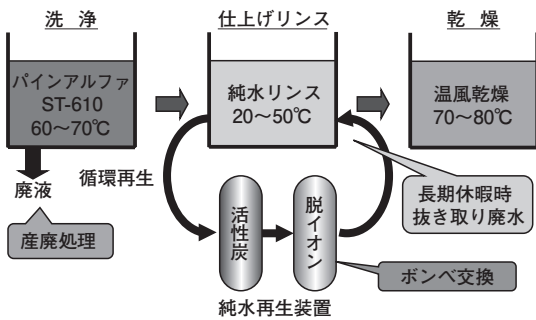


図2 「パインアルファ ST-610」の処理工程

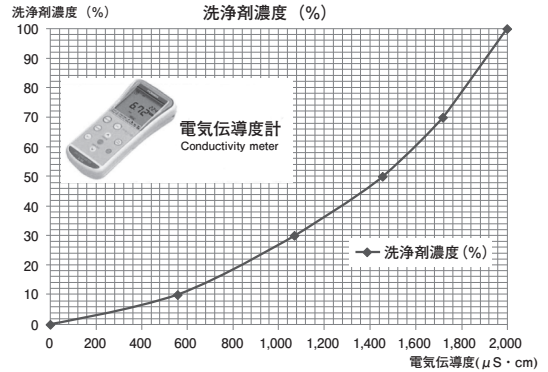


図3 「パインアルファ ST-610」濃度と電気伝導度

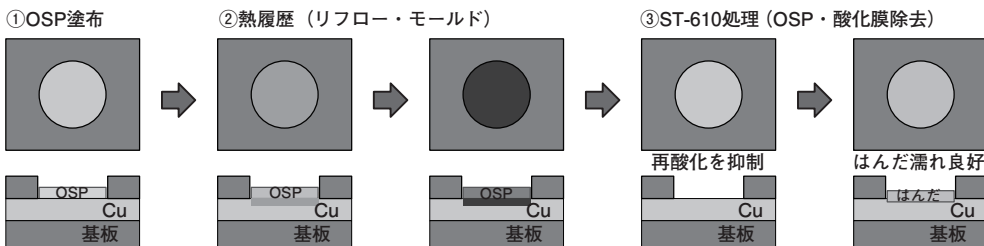


図4 OSP塗布銅パッドの熱履歴による酸化と除去の工程

削油を溶解除去すると同時に金属酸化膜を除去、金属表面に防錆皮膜を形成する。

## ②リンス・乾燥工程

純水リンスは、パインアルファ ST-610 が水溶性の界面活性剤の状態に戻る 50℃ 以下で実施する。純水リンスにおいて切削油はミセル構造を形成して水溶性となる。活性炭、イオン交換樹脂を用いて循環再生してリンス廃水を低減する。

### 【処理工程】(図2)

一般の水系洗浄剤(界面活性剤系)に比べて液寿命が長いので、1~3ヵ月に1回全量交換するだけで、通常は持ち出し量分の補充で稼働できる。リンス水は活性炭とイオン交換樹脂による循環吸着処理で再生することができ、約1~3ヵ月に1回の頻度でポンベ交換する。廃水量低減によりコスト削減、省力化が可能である。

### 【洗浄液の管理方法】

パインアルファ ST-610 の濃度は、電気伝

導度によって管理できる(図3)。

## 3. 水溶性プリフラックス OSP (Organic Solder Preservative) 膜および銅酸化膜の除去

PoP パッケージ基板のような積層基板において、実装や樹脂モールドを繰り返し、熱履歴により硬化した OSP 膜や銅の酸化膜を容易に除去できる。工程を図4に示す。

OSP 膜厚が厚いほど除去しにくい(図5)、銅酸化膜は薄くなる。一方で、銅酸化膜は OSP 膜厚にほとんど影響されず、65℃×7分浸漬で除去できることから、湿式表面処理を前提に工程を組むのであれば OSP 膜厚を薄く塗布することで、最終的に高品質のものを得ることが可能となる。アミン系防錆剤を添加していないため、活性の低いフラックスではんだ付けでき、かつボイドを低減できる。

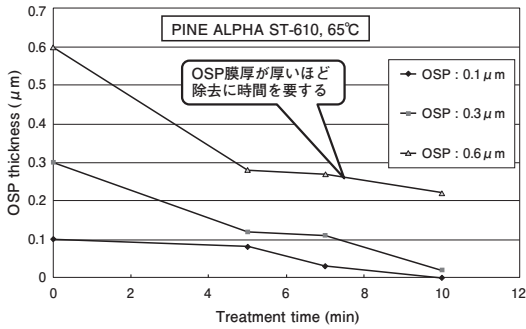


図5 OSP膜厚と洗浄時間

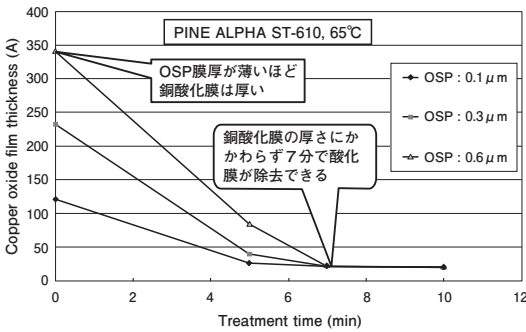


図6 銅酸化膜厚と洗浄時間

#### 4. 金めっき表面に拡散した酸化ニッケルの除去

スズ／銀／銅の鉛フリーはんだ実装においては、金を厚くするとニッケル層に達しないまま、金／スズ合金層ができてしまい、金層との間でズレや剥がれが発生しやすく接合強度低下の原因になるため、金を薄くする傾向にある。その結果、高湿度や加熱条件で容易に下層のニッケルが金表面に析出、拡散し、酸化物となってはんだ接合やワイヤボンディング接合を阻害する事例が多く発生している(図7)。

パインアルファ ST-610 による表面処理では搭載部品にダメージを与えることなく酸化ニッケルを除去することができ、多くの実績が得られている。金めっき基板を前処理することで、はんだ濡れ性、ワイヤボンディング性、樹脂モールド性を同時に改善することができる(図8)。

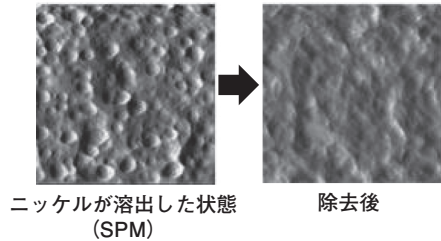
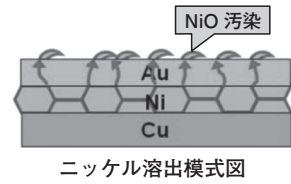


図7 金めっきのニッケル溶出

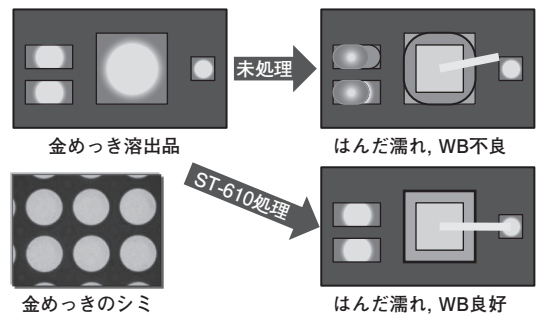


図8 ニッケル溶出による不良事例と対策例

#### 5. めっき前処理における油脂分除去と金属表面酸化膜除去

めっき前に金属表面の油脂分と酸化膜を除去することで良好なめっき処理ができる。

パインアルファ ST-610 を 60℃ 以上に加温することで曇点となり、溶解力が飛躍的に向上し、指紋やワックスなどの油脂分や粘着剤やOSPなどの樹脂分を除去することができ、かつ、通常の洗浄剤では難しかった金属酸化膜や極圧剤も同時に除去することができる。

従来から使用されている塩素系溶剤の代替として、改訂水濁法など各種規制に抵触しない安心して使用頂ける水系の表面処理剤である。

#### 6. アルミ部品の変色部やシミの除去

水系切削油で加工したアルミ部品で加工時

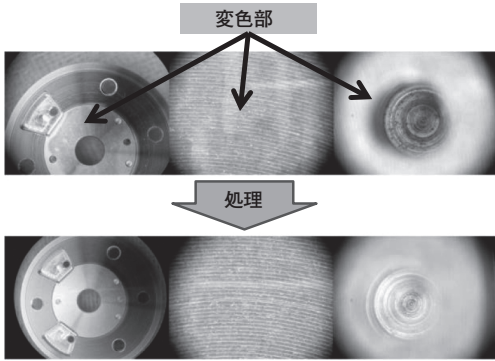


図9 アルミの変色事例と表面処理事例

の熱により加工面が黄褐色に変色するケースがある。切削油中の銅や鉄が析出し焼付く現象で、部品にダメージを与えず、これらの酸化膜やホワイトコンタミを除去することができる。

### おわりに

以上、銅、金めっき、アルミニウムにおけ

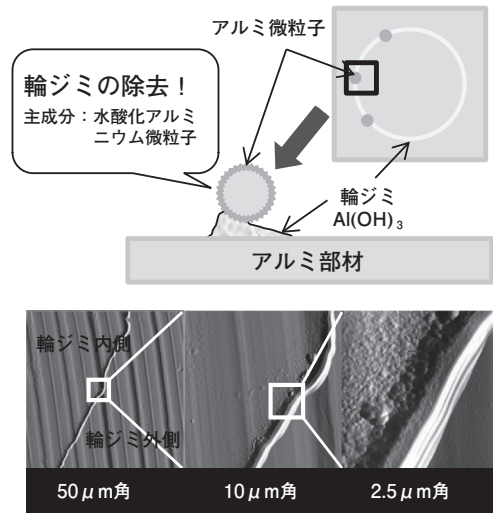


図10 アルミ輪ジミ

る実施例を紹介したが、他の金属についても油分や樹脂成分と金属酸化膜を同時に除去、かつ防錆効果が確認されている。