

不溶性陽極を用いる硫酸銅めっきプロセスの開発

大阪府立産業技術総合研究所 機械金属部 金属表面処理系 ○森河 務、中出卓男、左藤眞市、西村 崇、横井昌幸
 ダイソー株式会社 三並淳一郎
 有限会社ウイング 湯屋 進

研究の背景

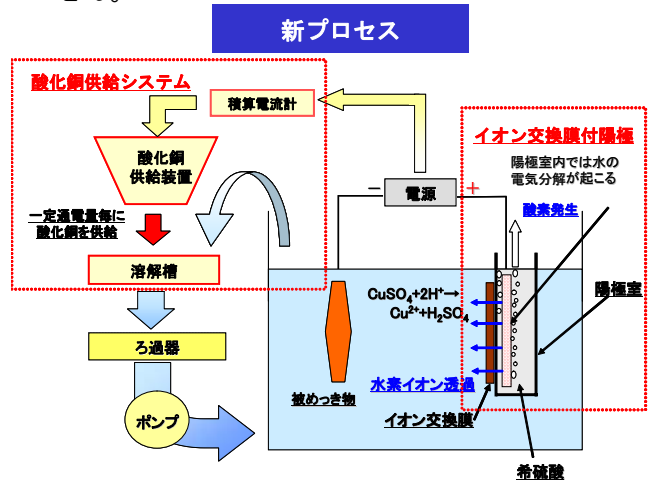
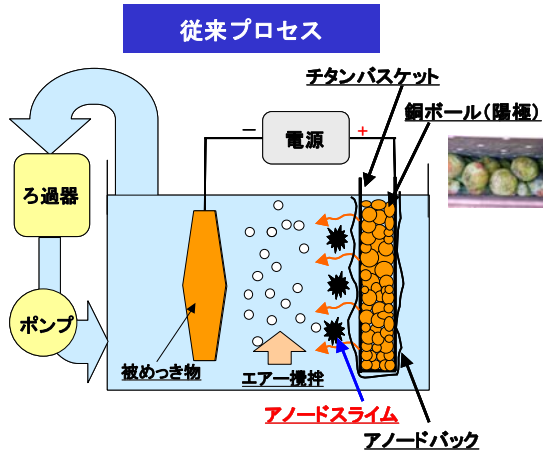
硫酸銅めっきは、印刷ロール、プリント基板、電解箔、線材、下地めっきなど広範囲に利用され、これらの分野においては、めっき品質の安定化、信頼性、性能、作業性の向上等が求められています。硫酸銅めっきでは、銅陽極で1価の銅イオン(Cu⁺)が生成し、めっき品質に重大な影響を与えます。当所では銅陽極によって引き起こされる問題を解決するため、酸化銅(II)と不溶性陽極を用いたプロセスを提案しました。ここでは、イオン交換膜付不溶性陽極を用いた新規銅めっきプロセスについて紹介します。

従来プロセスが抱える陽極問題とは？

- ・スマット ⇒ めっき皮膜のザラ・ピット欠陥発生
- ・1価の銅イオン形成 ⇒ 皮膜物性への影響
- ・陽極の不動態化 ⇒ 電圧上昇、均一性低下
- ・めっき液中の銅濃度増加 ⇒ 定期的な過剰廃浴生成
- ・塩化物イオン濃度の管理 ⇒ 管理幅が狭い
- ・光沢剤の陽極分解 ⇒ 光沢性低下、薬剤過剰使用 etc.

新規プロセスとは？

新規プロセスは、イオン交換膜付不溶性陽極を導入するもので、1)イオン交換膜付陽極室を導入してめっき液と陽極を分離、2)陽極に酸化イリジウム系の不溶性電極を採用、3)めっき液への銅補給源として酸化銅(II)の使用からなります。本プロセスでは可溶性銅陽極を使用しないため左記の陽極問題は起こりません。



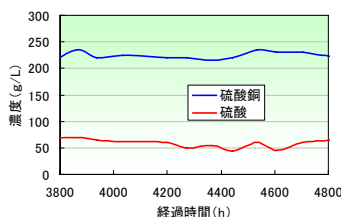
めっきラインでの実証

印刷ロール工場の硫酸めっきライン(めっき液量1,000L、液温40°C、電流密度15A/dm²で、約1時間間隔で銅めっきロールを連続製造)に新プロセスを導入し、実機試験を実施しました。その結果、液組成が一定化し、連続めっきに問題がないことを確認しました。合わせて槽内メンテナンスの低減、つきまわり改善、添加剤使用量の削減などの特長も認められました。本システムは、めっき皮膜の品質を向上させる方法として有効であり、プリント基板・電子部品への適用が期待されます。

イオン交換膜付陽極



導入後のめっき液組成の経時変化



硫酸銅めっきプロセスの比較

比較項目	従来プロセス	新規プロセス
1. めっき液廃液処理	× (2ヶ月毎に容量の3割程度)	○ (廃棄の必要なし)
2. 光沢剤添加量	× (陽極との反応で消費あり)	○ (陽極での消費なし)
3. 金属補給の作業性	× (めっき槽内での作業)	○ (供給装置への補給)
4. 電流効率	× (平均 94%)	○ (ほぼ 100%)
5. 電圧	× (面積変化・不動態化)	○ (陽極面積一定)
6. めっき液組成安定性	× (銅濃度上昇で変化)	○ (酸化銅供給量に依存)
7. めっき外観	× (ザラ・ピット発生しやすい)	○ (ザラ・ピット発生しにくい)
8. アノードバック	× (必要)	○ (不要)
9. ろ材	× (交換頻度大)	○ (交換頻度小)
10. 塩化物イオン	× (狭い幅での管理が必要)	○ (管理幅が広い)

本内容は、平成13~15年度大阪府中核的研究「めっきプロセスの高度化に関する研究」の一部です。