

# 超精密切削加工特性に優れた電気めっき加工技術の検討(Ⅱ)

応用技術課 中村知彦、松延剛、浅田聡

## はじめに

光学素子を大量かつ安価に製造するために、厚付けした無電解Ni-P膜をダイヤモンド工具で超精密切削加工した金型を用いてプラスチック材料の成型加工が行われています。めっき速度、浴管理、コスト等の優位点があると考えられる電気ニッケル-リン合金めっきについて、めっき浴に添加する緩衝剤種の選択、厚付けのための長時間めっきを行う際のめっき浴管理方法について検討しました。

## 実験方法

めっき浴のpH緩衝剤としてpKaが3前後のクエン酸ナトリウム、DL-リンゴ酸、酒石酸、マロン酸、フタル酸、アスパラギン酸を対象にめっき外観、浴安定性、製膜速度、表面欠陥密度および内部応力について比較を行いました。選択した緩衝剤を添加して12時間の予備実験によりめっき浴の組成変化を調べた後、60時間の連続めっきを行い、めっき浴の組成安定性、得られた膜の深さ方向での組成、硬度変動について調べました。

## 結果

pH緩衝剤を検討した結果、最適であったクエン酸ナトリウム浴を用いて長時間めっきでの浴管理方法の検討を行いました。予備実験として水の定量補給、pH管理をしながら12時間のめっきを行い、浴組成変化を調べました。その結果、浴中のニッケル濃度は単調に増加しており、ニッケルの陰極電流効率より陽極電流効率が大きいことを示していました。そこでめっき析出量に相当する電流だけをニッケル陽極に流し、他は不溶性電極に分担させることとし、図1のとおり補給・管理して60時間の連続めっきを行いました。図2に60時間連続めっきでの浴組成変化(実線)を12時間連続めっきの場合(破線)と併せて示します。浴管理を行っていない12時間連続めっきと比べ、浴管理を行った60時間めっきではニッケル濃度変動が大きく抑制されています。得られた0.7mm厚のめっき膜には大きな欠陥は認められず、断面方向の組成および硬さはほぼ一定であり、不溶性陽極と溶性ニッケル陽極の併用による電流分担およびホスホン酸、水の補給、pH管理により浴のニッケルおよびリン濃度はほぼ一定に管理できることがわかりました。

## まとめ

めっき膜中の一部にクエン酸ナトリウムの分解生成物と考えられる炭素を主成分とする異物の共析や端面部での異常析出などの課題も見られました。今後、陽極での浴成分分解を抑制させるとともに基板端面の形状変更による異常共析抑制などを検討する予定です。

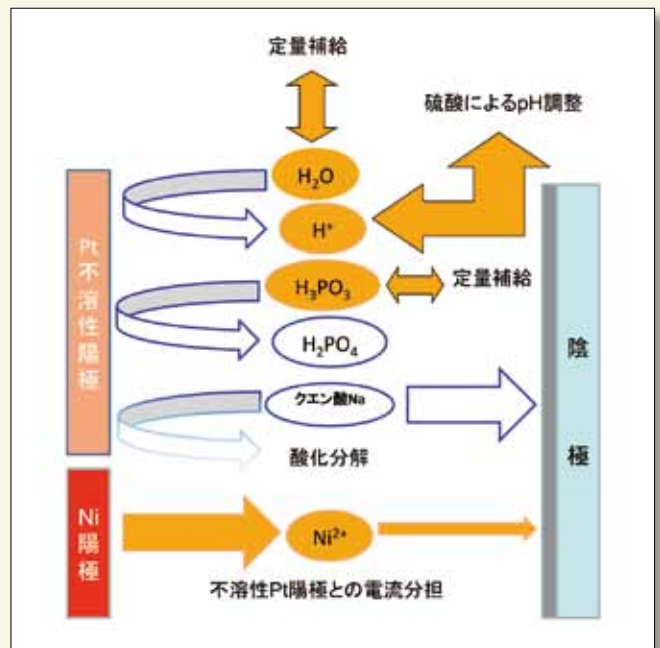


図1 めっき浴の管理方法

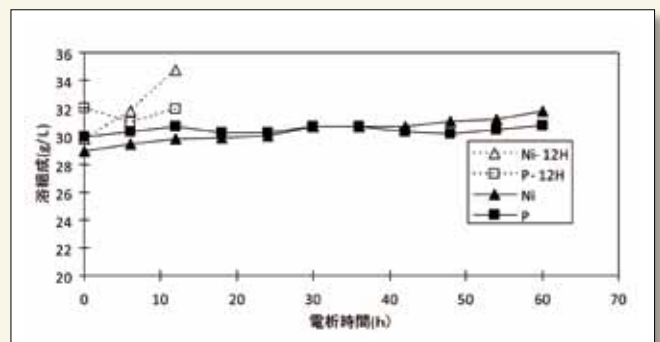


図2 連続めっきでの浴組成変化

お問い合わせ先

京都府中小企業技術センター 応用技術課 表面・微細加工担当 TEL:075-315-8634 FAX:075-315-9497 E-mail:ouyou@mtc.pref.kyoto.lg.jp