

新規黒色ニッケルめっきの実用化の検討(Ⅱ)

はじめに

黒色外観を付与するために黒色クロムめっきが用いられていますが、6価クロムを含有するため、RoHS指令やELV指令などの環境規制の強化に伴い代替処理が望まれています。そこで通常のニッケルめっき浴成分に硝酸カリウムを添加した単純な浴組成による黒色ニッケルめっきを検討したところ、密着性に課題がありました。そこで密着性を改善するため、多孔質めっきを下地めっきとすることによりアンカー効果の付与、黒色めっき浴へのポリエチレングリコール(PEG)添加によるめっき膜の微視的な平滑化による層間はく離の抑制を目的として検討しました。

実験方法

下地めっきとして無光沢めっき、光沢めっき、光沢めっき浴に添加剤を加えて作製した多孔質めっきを用いました。添加したPEGの分子量は20000としました。めっきのはく離試験はスリーエムジャパン(株)製スコッチテープ(幅18mm)を用いて同一条件でめっきした2枚の試料のめっき面の上半分、下半分をテープではく離し、テープの重量増と基板の重量減をそれぞれ計測し、計4回の試験の平均値を算出しました。

結果&考察

図1に下地めっき種とはく離重量との関係を示します。いずれの下地めっきでも、黒色めっきははく離が発生しましたが、はく離重量は基板側、テープ側ともに光沢めっき、無光沢めっき、多孔質めっきの順で減少しており、光沢めっきと比較して多孔質め

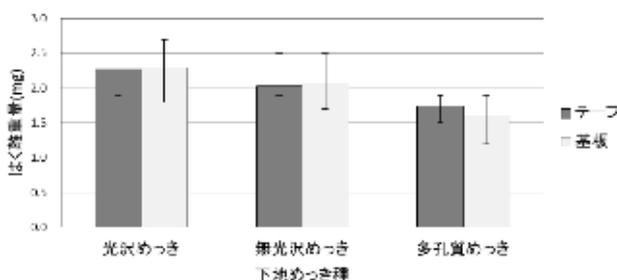


図1 下地めっき種とはく離重量との関係

きではテープ側で約70%、基板側で77%に減少し、密着性が改善されました。図2に示す下地めっき表面の走査電子顕微鏡像のように多孔質めっきでは平滑な面に特徴的な1~2μm径の孔が多数めっき面に存在し、これらのめっき形状によるアンカー効果が黒色めっきの密着性改善に寄与していると考えられます。

次に黒色めっき膜の平滑化により微視的に凸部分への荷重集中を抑制することでめっき層内部ではく離が抑制されることから、黒色めっき膜の平滑化を検討しました。

電流密度を3A/dm²、多孔質めっきを下地とし、PEG無添加、

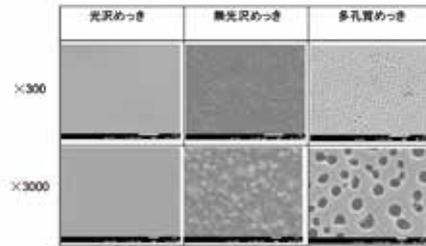


図2 下地めっき表面の走査電子顕微鏡像

40mg/L、200mg/L、1000mg/L添加で黒色めっきを行いました。

図3にPEG添加濃度とはく離重量との関係を示します。いずれのPEG添加濃度でもテープはく離が発生しましたが、はく離重量はPEG添加濃度が40mg/Lで最小となり、200mg/Lで無添加の場合とほぼ等しく、1000mg/Lでは無添加の場合よりはく離重量は大きくなっています。

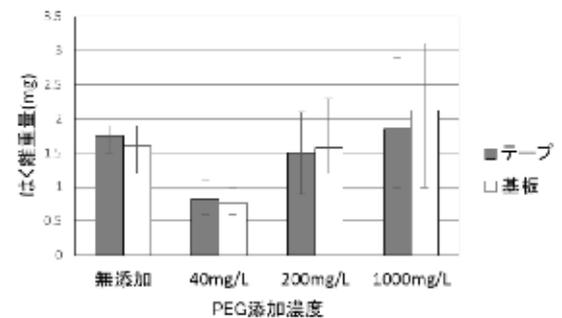


図3 PEG添加濃度とはく離重量との関係

図4にPEG添加濃度はく離後の外観、テープはく離後の基板側はく離面の走査電子顕微鏡像を示します。添加濃度40mg/Lでははく離面は比較的平滑ではく離が抑制されたと考えられます。一方200mg/Lでは部分的に下地までのはく離が発生し、1000mg/Lではいくつかの層での層間はく離が発生しており、めっき層の脆化によりはく離重量が増加したと考えられます。

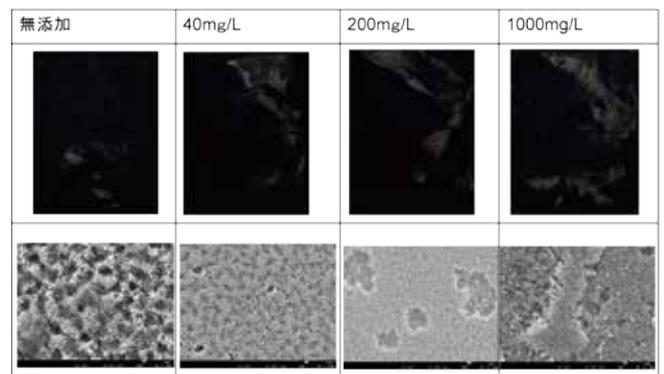


図4 PEG添加濃度とはく離後の外観および表面の走査電子顕微鏡像(倍率3000倍)