

Nachbehandlung in der Bandgalvanik

Anlaufschutz für Elektronikbauteile

Moderne Schichtsysteme werden zunehmend komplexer und vermehrt kommen mehrlagige Systeme zum Einsatz. So zeigen beispielsweise neue Anlaufschutzverfahren durch optimierte Wirkstoffe und Zusätze eine deutlich verbesserte Schutzfunktion für Oberflächen.

Die Preise für Edelmetalle sind enorm gestiegen. Unter anderem die Beschaffungskosten für Gold haben sich in den vergangenen zehn Jahren drastisch erhöht. Lag der Preis für ein Kilogramm Gold vor rund zehn Jahren noch unter 20 000 Euro, so ist er mittlerweile annähernd auf einem Niveau von 40 000 Euro.

Insbesondere in den wettbewerbsintensiven Märkten für Elektronikprodukte sind daher fast alle Hersteller bemüht, ihre Edelmetallkosten zu reduzieren. Dazu werden etwa Schichtdicken reduziert, neue Legierungszusammensetzungen getestet, Elektrolyte mit selektiverer Abscheidung verwendet oder Teile der Komponenten, die keinen Edelmetallauftrag benötigen, immer aufwendiger maskiert.

Außerdem setzen Produzenten zunehmend auf Anlaufschutzverfahren. Diese Nachbehandlungsprozesse müssen – bei deutlich geringeren Schichtdicken – die sensibleren Oberflächen schützen. Dabei dürfen sich technische Eigenschaften der Endoberflächen, wie Kontaktübergangswiderstand, Verschleißbeständigkeit oder Löt- und Bondbarkeit, nicht verschlechtern.

Zudem gilt: Viele standardisierte Elektronikprodukte, vor allem Steckverbinder und Smartcards, werden in hohen Stückzahlen gefertigt. Das Gesetz der Serienproduktion fordert auch für die galvanische Beschichtung einen möglichst kurzen Zeitaufwand, also hohe Volumina pro Zeiteinheit.

Dies lässt sich in automatisierten Durchlaufanlagen und mit kurzen Kontaktzeiten erzielen. Herkömmliche Nachbehandlungsverfahren kommen unter solchen Bedingungen an ihre Grenzen. Für diese Anwendung bietet

Umicore Galvanotechnik eine neue Generation von Anlaufschutzprozessen an.

Viele Vorteile mit elektrolytischem Verfahren

Im Zuge der Neuentwicklung erfolgte ein Benchmark-Vergleich bekannter Verfahren und Wirksubstanzen durch Umicore. Die Optimierung der Wirkstoffe und neue Zusätze steigerten die Schutzleistung deutlich. So zeigte speziell die elektrolytische Anwendung zusätzliche Vorteile. Im Vergleich zum reinen Tauchverfahren lassen sich Schichten mit Strom in kurzer Zeit sehr viel dichter und kompakter abscheiden.

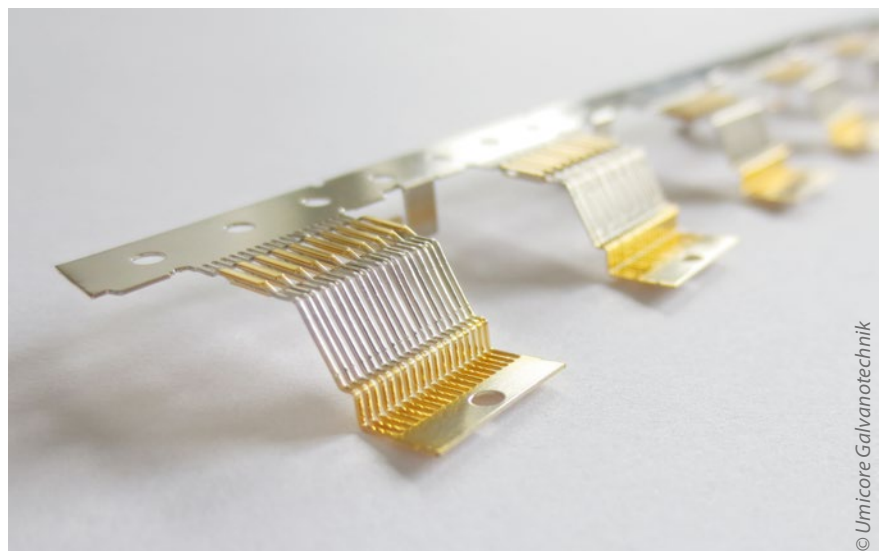
Zudem sorgen die Additive dafür, dass die Schutzschichten in wenigen Sekunden vollständig ausgebildet sind. Damit ist das Verfahren ideal für Bandgalvaniken. Weitere Untersuchungsergebnisse belegen, dass die neue Generation des Anlaufschutzes

die Leistungsfähigkeit herkömmlicher Verfahren deutlich übertrifft.

Korrosions-Tests bestätigen die Schutzeigenschaften

Um Korrosions- und Anlaufschutzleistung zu prüfen, wurden Silberoberflächen getestet. Silber reagiert generell sehr sensibel auf schwefelhaltige korrosive Medien und ist somit ideal geeignet, die Schutzleistung zu bewerten. Üblicherweise werden in der Industrie Sulfid-Tests (zum Beispiel Kaliumsulfid mit 2-5 % oder Ammoniumsulfid mit 2-3 %) bei unterschiedlichen Prüfzeiten verwendet. Verfärbungen der Silberoberfläche während der Testzeit sind nicht zulässig.

Bei Umicore konnten die Prüfzeiten, bedingt durch die verbesserte Anlaufbeständigkeit, deutlich verlängert werden, um stärkere Belastungen des Schichtsystems zu simulieren. Zur Be-



© Umicore Galvanotechnik

Zunehmend werden Steckverbinder mit Silber beschichtet. Ein adäquater Anlaufschutz ist nötig, um die Oberflächen vor Korrosion zu bewahren.

wertung der Anlaufschutzleistung wurden silberbeschichtete, passivierte Teile in zwei-prozentigen K_2S -Lösungen geprüft. Beim Standardprodukt (Umicore Anlaufschutz 614) zeigen sich nach zwei Minuten erste Verfärbungen der Oberflächen. Im Vergleich dazu konnten Teile mit dem neuen Anlaufschutzverfahren deutlich längere Prüfzeiten von fünf Minuten bestehen, bis erste Anzeichen von Verfärbungen erkennbar waren und das Korrosionsmedium einen Angriff auf die Silberoberfläche bewirkte.

Im direkten Vergleich zwischen dem einfachen Tauchverfahren und der elektrolytischen Variante wurde deutlich, wie gut die neuen Nachbehandlungsverfahren tatsächlich schützen. Bei der nachfolgenden K_2S -Prüfung bewiesen die elektrolytisch behandelten Teile eine auf bis zu sieben Minuten verlängerte Beständigkeit im Korrosionsmedium.

Geringerer Reibkoeffizient – verbesserte Gleiteigenschaften

Um den Reibkoeffizient auf Steckkontakten zu ermitteln, wurden unbehandelte und nachbeschichtete Silberoberflächen mit einem Hartgoldniet als Gegenpartner geprüft. Die Messung erfolgte mit einem Unat-Nanoindenter von Zwick/Asmec bei 50 mN über 500 Zyklen. Mit dem neuen Anlaufschutz sank der Reibkoeffizient um bis zu 95 Prozent.

Eine grundlegende Anforderung an Anlaufschutzsysteme ist außerdem, dass die elektrische Funktionalität, zum Beispiel eines Steckverbinders, durch die zusätzliche Schicht nicht verändert wird. Daher wurde untersucht, wie die Anlaufschuttschichten – je nach Tauchzeit und Konzentration – den Kontaktwiderstand beeinflussen.

Die Messung erfolgte mit dem Messgerät Kowi 3001 (WSK-Messtechnik). Als maximal zulässig wurden 10 mΩ definiert. Sowohl das Referenzmuster als auch die passivierten Oberflächen mit unterschiedlichen Konzentrationen und Zeiten blieben alle deutlich unter diesem Grenzwert. Eine spürbare Zunahme des Übergangswiderstands wurde nicht beobachtet.

Keinen Einfluss auf Bond- und Lötbarkeit

Auch bei der Untersuchung der Bond- und Lötbarkeit ließen sich überzeugende Ergebnisse erzielen. Bei Golddraht-Bond-Abzugstests übertrafen alle Versuchsmuster die Zielvorgaben der DVS-Spezifikation 2611 mit mehr als der doppelten Abzugskraft. Der Einfluss auf die Lötbarkeit wurde über Lötwaagen-Tests ermittelt. Als Referenz wurde die Zero-Cross-Time betrachtet. Sie belegt, dass alle passivierten Silberoberflächen die Anforderungen von IEC-60068-2-58 erfüllen. Im Vergleich zu unbeschichteten Proben zeigt sich keine Veränderung durch die Passivierungsschicht. Somit hat der Anlaufschutz keinen Einfluss und ist daher für Lötanwendungen bestens geeignet.

Schließlich erfolgte eine eingehende Prüfung der optischen Eigenschaften wie Reflexion und Farbe. Die Messungen zeigen eindeutig, dass die Muster durch die Schutzschichten nicht beeinflusst werden.

Verbesserter Korrosionsschutz für Hartgold-Schichten

Im Verlauf der Untersuchungen betrachtete Umicore auch passivierte Hartgoldschichten im neutralen Salzsprühnebel (NSS-Test nach DIN-EN ISO 9227-NSS).

Zur Simulation der Prozesszeiten in einer Bandgalvanik wurden mit Nickel-Gold beschichtete Prüflinge für zehn Sekunden nachbehandelt. Bereits sehr dünne Hartgold-Schichten mit nur 0,08 μm zeigten nach 72 h noch einen guten Oberflächenzustand, während die Referenzproben nach 48 Stunden mit sehr ausgeprägten Korrosionserscheinungen schon komplett ausfielen.

Die neue Generation von Umicore-Anlaufschutzprozessen bietet dem Anwender daher ein bislang nicht erreichtes Maß an Korrosionsbeständigkeit. Die Ergebnisse zeigen, dass die elektrischen Eigenschaften der Funktionsoberflächen unbeeinflusst bleiben und sich zusätzlich mechanische Eigenschaften, wie zum Beispiel das Gleitverhalten, sogar deutlich verbessern lassen. Das Produkt Umicore Sealing 691 enthält keine Additive wie FCKW, CKW, KW und Chrom. Es wird in einem wässrigen System verwendet und ist komplett frei von Lösemitteln. ■



Friedrich Talgner (links), Robert Ziebart (rechts)

Umicore Galvanotechnik GmbH, Schwäbisch Gmünd,
www.umicore-galvano.de



axyp[®]protect black

DLC-Beschichtungen

reibarm
verschleißfest
korrosionsbeständig
blendfrei
biokompatibel
sterilisierbar

Auf der O&S Stuttgart in
Halle 9 Stand B28

AXYNTEC Dünnschichttechnik GmbH
Am Mittleren Moos 48, 86167 Augsburg
Telefon: +49 821 74 90529-0
Telefax: +49 821 74 90529-900
e-mail: info@axyntec.de
internet: www.axyntec.de