

PROJEKT VORHABEN

Prozessentwicklung für Aluminium als Werkstoff für Leiter und Steckverbinder in der Automobiltechnik unter Einsatz angepasster Zinnlegierungsschichten

Der Einsatz von Aluminiumlegierungen bietet sich bei bestimmten Anwendungen in der Automobilelektronik aufgrund des Gewichts- (ca. –50 %) und vor allem des Kostenvorteils (momentan ca. –80 %) gegenüber typischen Kupferlegierungen an. In den kommenden Jahren ist v.a. durch die Elektromobilität ein starker Anstieg des Kupferpreises zu erwarten. Gleichzeitig entstehen durch die stetig steigenden Leistungsdichten verschiedener Speichertechnologien und den Einsatz hochfrequenter Bussysteme neue Anforderungen an die elektronischen Verbindungselemente, deren Oberflächen sehr häufig zinnbasiert sind. In diesem Projekt wird das Ziel verfolgt, eine ideale Prozesskette für die galvanische Zinn- bzw. Zinnlegierungsabscheidung auf Aluminiumbandsubstraten zu entwickeln. Der Schwerpunkt liegt auf Verfahrensanpassungen zur Gestaltung großvolumiger, kontinuierlicher Prozesse (Bandgalvanik o.ä.), um optimale Durchlaufzeiten zu erreichen. Für die Vorbehandlung von Aluminiumsubstraten vor dem Galvanisieren werden in der industriellen Praxis fast ausschließlich Zinkverfahren eingesetzt. Diese außenstromlosen Verfahren umfassen je nach zu beschichtender Aluminiumlegierung und deren Oberflächenzustand mehrere Prozessstufen mit einem Zeitbedarf von insgesamt mehreren Minuten. Eine Vorbedingung für eine Implementierung dieser Vorbehandlungsverfahren in kontinuierliche Prozesse wäre die deutliche Verkürzung der Prozesszeiten. Dieses Ziel soll folgendermaßen erreicht werden:

1. Auswahl an kommerziell verfügbaren Zinkprozessen und Untersuchung auf ihre Eignung als Haftvermittler für unterschiedliche Aluminium-Bandqualitäten vor dem Galvanisieren mit Zinn bzw. Zinnlegierungen
2. Optimierung aussichtsreicher Kombinationen an Bandmaterial, Zinkatbeize und Beschichtung hinsichtlich Prozessgeschwindigkeit mit Augenmerk auf die Parameter Temperatur, Hydrodynamik und Stromunterstützung
3. Die an die Herstellung anschließenden Probencharakterisierungen umfassen schwerpunktmäßig folgende Punkte:

- > Haftung
- > Korrosionsbeständigkeit
- > Elektrische Eigenschaften
- > Grenzflächenphänomene
- > Temperaturbeständigkeit
- > Relaxation

Die Ergebnisse werden in Relation zu Eigenschaften bisheriger Kombinationen von Grundmaterial und Beschichtung gestellt. Am Ende sollen umfangreiche Erkenntnisse vorliegen, ob Aluminium als Substratwerkstoff für Steckverbinder prinzipiell einsetzbar ist, welche der jeweiligen Vorbehandlungsprozesse für die unterschiedlichen Aluminiumqualitäten geeignet sind und wie sie sich hinsichtlich Prozessgeschwindigkeit auf die Erfordernisse bei höheren Durchsätzen anpassen lassen. Schließlich kann ein Eigenschaftsprofil für die untersuchten Zinn- und Zinnlegierungsschichten erstellt werden. Somit wird eine in dieser Form und in diesem Umfang bisher noch nicht erstellte Bewertungsmatrix für die getesteten Kombinationen an unterschiedlichen Bandqualitäten, Zinkatprozessen und Elektrolyten verfügbar sein, die ein wichtiges Hilfsmittel für die anschließende industrielle Nutzung darstellt. Die Optimierung der Prozesskette ist für Hersteller von Prozesschemikalien bzw. Elektrolyten, Kontakt- bzw. Steckverbindern sowie Lohngalvaniken von Interesse.

Danksagung

Das IGF-Vorhaben 21009 N der Forschungsvereinigung Edelmetalle + Metallchemie wird über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

IGF 21009 N

1.2.2020 – 31.1.2022

Industriepartner (Projektbegleitender Ausschuss)

B+T Oberflächentechnik GmbH | Balver Zinn | CCT GmbH | Chemopur Brand GmbH | Dipsol Europe GmbH | Dr.-Ing. Max Schlötter GmbH & Co. KG | HARTING Stiftung & Co. KG | Hatko Electronics | IMO Oberflächentechnik | Metallveredlung Rudolf Clauss ON Metall GmbH | Rieger Metallveredlung GmbH&Co. KG | SurTec International GmbH | Vopelius Chemie | WAGO Kontakttechnik Weidmüller Interface GmbH

Ansprechpartner

fem | Forschungsinstitut Edelmetalle + Metallchemie | Katharinenstraße 17 | 73525 Schwäbisch Gmünd
 Dipl.-Ing. Heidi Willing, willing@fem-online.de | Dipl.-Ing. (FH) Martin Funk, martin.funk@fem-online.de