Modifikation von Anodisierschichten auf Aluminiumwerkstoffen durch chemische Nanotechnologie

195 ZBG

Ziel des Projektes war es ein neuartiges Verfahren zur Modifizierung von Anodisierschichten zu entwickeln. Dabei sollten aus einem Phosphorsäureanodisierprozess in Kombination mit einer nanochemischen Imprägnierung Schichten mit hoher Korrosionsbeständigkeit und guten Adhäsionseigenschaften hergestellt werden. Phosphorsäureanodisieren erzeugt offenporige Schichten mit guten Adhäsionseigenschaften. Sie besitzen jedoch keine ausreichende Korrosionsbeständigkeit. Durch die nachfolgende Versiegelung sollte eine bessere Korrosionsbeständigkeit erreicht werden. Die Poren dürfen jedoch nur soweit verschlossen werden, dass das gute Adhäsionsvermögen erhalten bleibt.

Dazu wurde ein modifizierter Phosphorsäureanodisierprozess (MPAA) entwickelt, der es ermöglicht, mit Anodisierparametern, die in gängigen Anodisieranlagen kleiner und mittelständischer Unternehmen anwendbar sind, auf den häufig angewendeten Aluminiumlegierungen AA1050, AA5005 und AA6060 offen poröse Oxidschichten mit Porendurchmessern bis zu 100 nm zu erzeugen. Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen an Kryobrüchen zeigen, dass der Porendurchmesser für diese Legierungen über die gesamte Oxidschichtdicke homogen ist. Auch die hochkupferhaltige Legierung AA2024 kann mit diesem Prozess anodisiert werden. Die bisher erzielten Ergebnisse sind jedoch trotz einer bei dieser Legierung durchgeführten mehrstufigen Vorbehandlung noch nicht vollständig reproduzierbar.

Zur Imprägnierung wurden partikuläre und polymere Sole sowie kommerziell erhältliche Dispersionen verwendet. Sie wurden mittels Tauchbeschichtung, Tauchbeschichtung in Kombination mit Ultraschall sowie elektrophoretischer Abscheidung aufgebracht. Am Erfolg versprechendsten, auch in Bezug auf die technische Umsetzung, scheint bisher die Tauchimprägnierung mit kommerziell erhältlichen Dispersionen die einen hohen Feststoffgehalt besitzen. Die auf diese Weise imprägnierten Proben zeigen die deutlichste Einlagerung von Partikeln in die Poren der Anodisierschicht. Jedoch ist die Reproduzierbarkeit bisher noch nicht vollständig erreicht.

Um eine gleich bleibende Qualität gewährleisten zu können, ist es erforderlich, den Mechanismus der Einlagerung besser zu verstehen. Die dazu bisher durchgeführten systematischen Untersuchungen müssen noch durch eine Reihe von Serienuntersuchungen ergänzt werden. Erste Impedanzmessungen, Messungen von Stromdichte-Potential-Kurven und Zug-Scher-Versuchen zeigen vielversprechende Eigenschaften der imprägnierten MPAA-Schichten. Diese Aussagen beruhen jedoch noch auf zu wenigen Daten, um eine abschließende Bewertung vorzunehmen. Des Weiteren reichen die erzielten Eigenschaften noch nicht ganz an die der bisher verwendeten Chromsäureanodisierschichten heran. Das neue Verfahren lässt jedoch noch zahlreiche Möglichkeiten zur Optimierung im Anschluss-vorhaben offen.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 02/06 bis 01/09 bei der **DECHEMA e.V., Karl-Winnacker-Institut** (Theodor-Heuss-Alle 25, 60486 Frankfurt am Main, Tel.: 069/7564-0) unter Leitung von Dr. W. Fürbeth (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. G. Kreysa), bei der **Fraunhofer-Gesellschaft e.V., Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM)** (Wiener Straße 12, 28359 Bremen, Tel.: 0421/2246-530) unter Leitung von Dr. P. Plagemann (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. O.-D. Hennemann) und bei der **Fraunhofer-Gesellschaft e.V., Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS)** (Winterbergstraße 28, 01277 Dresden, Tel.: 0351/2553-793) unter Leitung von Dr. M. Schneider (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. A. Michaelis).

--> TIB

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben Nr. 195 ZBG der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde 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.