

Optimierung plasmaelektrolytisch erzeugter keramischer Oxidschichten auf Magnesiumwerkstoffen durch ein verbessertes Zusammenspiel des Strom-Spannungs-Regimes und angepasste Inhibitoren

20627 BG

Magnesium hat wegen seiner hohen Verfügbarkeit und seiner geringen Dichte als Konstruktionswerkstoff eine immer größere Bedeutung, allerdings besitzt es ungünstige Korrosions- und Verschleißigenschaften. Um Magnesiumwerkstoffen zum Durchbruch zu verhelfen, sind daher gezielt entwickelte Beschichtungen notwendig, die einen höheren Korrosionsschutz gewährleisten. Es konnte bereits gezeigt werden, dass Inhibitor-beladene plasmaelektrolytische Oxidationsschichten (PEO) einen vielversprechenden Ansatz darstellen. In diesem Vorhaben wurden die bereits erzielten Ergebnisse aufgegriffen und im Hinblick auf Korrosionsschutz sowie der Energie- und Kosteneffizienz optimiert. Im Rahmen des Projektes wurden auf einer Magnesiumlegierung (AZ31) PEO-Schichten hergestellt und umfangreiche Untersuchungen zu einem geeigneten Strom-Spannungsregime durchgeführt. Die PEO erfolgte über galvanostatische Pulsexperimente in Sinus- und Rechtecksignalform. Es wurde erfolgreich belegt, dass das Konzept der inhibitor-beladenen Nanocontainer in PEO-Schichten auf der Magnesiumlegierung funktioniert. Sepiolith hat sich als guter Inhibitorträger erwiesen. Er erzeugt stabile Suspensionen mit dem Elektrolyten und konnte auch in und auf den PEO-Schichten zweifelsfrei nachgewiesen werden. Von den Inhibitoren hat sich nur Ce^{3+} als effektiv erwiesen. Durch die Cer-Ionen wird das kritische Lochdurchbruchspotential zu positiveren Werten verschoben. Die Arbeiten zur Badanalyse belegten, dass der Natriumsilikatgehalt die Leitfähigkeit und die Zündfähigkeit des Bades bestimmt. Silizium aus dem Natriumsilikat wird stark in die Oxidschicht eingebaut. Ist es verbraucht, ist eine PEO nicht mehr möglich. Durch die Verwendung von Nanocontainern, die mit Inhibitor beladenen sind, sowie „smarten“ Nanopartikeln konnte die Korrosionsschutzwirkung der auf dem Substrat erzeugten PEO-Schicht günstig modifiziert werden.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 02/20 bis 04/23 an dem **DECHEMA-Forschungsinstitut** (Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main, Tel. 069/7564-398) unter der Leitung von Prof. Dr. W. Fürbeth (Leiter der Forschungseinrichtung PD Dr. M. Galetz) und der **Fraunhofer-Gesellschaft, Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS)** (Winterbergstraße 28, 01277 Dresden, Tel. 0351/2553-7793) unter der Leitung von Dr. Michael Schneider (Leiter der Forschungseinrichtung Prof. Dr. A. Michaelis).

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben Nr. 20627 BG 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 Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.