



Workshop Energie

„Die Energiewende durch dünne Schichten“



Beschichtung von Bipolarplatten für PEM-Brennstoffzellen

Dr. Gerrit Jan van der Kolk¹, Dr. Ton Hurkmans¹, Frank Schuivens¹, Dr. Roel Bosch², Ruud Jacobs²,
Dave Doerwald²

¹Ionbond Netherlands b.v., Venlo NL; ²IHI-Hauzer Techno Coating b.v., Venlo NL

gerry.van.der.kolk@ionbond.com

Der Vortrag bietet einen Überblick über die Beschichtung von rostfreien Bipolar-Stahlplatten für Wasserstoff-Brennstoffzellen und Elektrolyseure. Drei Lösungen werden detailliert besprochen.

Die Beschichtung basiert auf wasserstofffreien, diamantähnlichen amorphen Kohlenstoffschichten, meistens angegeben als a-C Schichten. Die Beschichtung wird aktuell bereits angewendet. Mit Schichtdicken zwischen 100 und 300 nm zeigen Korrosionsversuche, dass die Lebensdauer-Erwartung für die Anwendung im PKW-Bereich ausreichend ist.

Eine Neuentwicklung ist die Beschichtung mit dotierten a-C Schichten. Gezeigt werden Ergebnisse mit einer W-Dotierung; a-C:W, wobei der W-Gehalt der Dotierung zwischen 0,5 und 2 at% liegt. Die Ergebnisse der Messungen der Interface Contact Resistance (ICR) werden vor und nach Korrosionsversuchen gezeigt. Mit Dotierung wird eine Verbesserung von Icorr und ICR erreicht. High Resolution Scanning Transmission Electron Microscopy und Raman Spektroskopie zeigen, dass W hauptsächlich in Form kleiner WC-Inseln mit Größen im Bereich von 1-2 nm in den Schichten vorliegt.

Ergebnisse mit anderen Dotierungselementen werden auch besprochen.

Eine völlig andere Lösung ist basiert auf Gold-Tröpfchen. Zuerst wird eine Ti-Schicht auf das Substrat aufgebracht, anschließend erfolgt die Beschichtung mit Au-Tröpfchen mittels eines neuartigen Verfahrens. In einem Hochleistungsbrenner, der mit einer Emulsion arbeitet, die mit Gold- oder Platinpulver vermischt ist, wird das Pulver in der Flamme erschmolzen und formt Tröpfchen, die wesentlich kleiner sind als das Pulver im Ausgangszustand. Um eine Überhitzung der relativ dünnen Bipolarplatte zu vermeiden, werden sie relativ schnell durch die Flamme gefahren. Gleichzeitig wird die Flamme zudem quer zur Plattenrichtung bewegt, so dass die gesamte Platte mit Gold-Tröpfchen beschichtet wird. Die Tröpfchen gelangen in geschmolzenem Zustand auf die Bipolarplatte und formen dort Spritzer, die viel dünner sind als die Ausgangsgröße der Tröpfchen. Die Abbildung zeigt Goldspritzer auf einer rostfreien Stahlfolie mit einer Dicke von 0,1 mm. Wegen der Spritzer wird das Schichtsystem mit DOT-Coating oder DOT-Beschichtung bezeichnet.

