

CONTIbip

Kosteneffiziente Bandverfahren zur Fertigung von Bipolarplatten für Brennstoffzellen

Die Entwicklung alternativer Antriebe stellt einen wichtigen Forschungsschwerpunkt der Automobilindustrie dar. Neben batteriebetriebenen Fahrzeugen leisten Brennstoffzellenfahrzeuge zukünftig einen wichtigen Beitrag, um CO₂-Emissionen zu reduzieren. Für die wirtschaftliche Umsetzung der Technologie ist es jedoch notwendig, den Weg von der herkömmlich üblichen Einzelstückfertigung hin zu kosteneffizienten und massentauglichen Fertigungsverfahren zu gehen. Die Bipolarplatte bildet dabei eine Kernkomponente – und gleichzeitig einen Kostentreiber der Brennstoffzelle.

Die patentierte CONTIbip-Fertigung im Bandprozess sowie innovative passgenaue und massentaugliche Verfahren des Beschichtens, Umformens, Fügens und Schneidens ermöglichen deutliche Kosteneinsparungspotenziale. Der Kern des Verfahrens ist das sogenannte Pre-Coating von Edelstahlbändern mittels PVD-Beschichtung. Es folgen der Umformprozess und das Laserschweißen eines oder mehrerer umgeformter Bänder. So stehen neben möglichen Verbesserungen der Leistungsfähigkeit insbesondere eine drastische Reduktion der Fertigungskosten im Fokus.

Fertigungskonzept

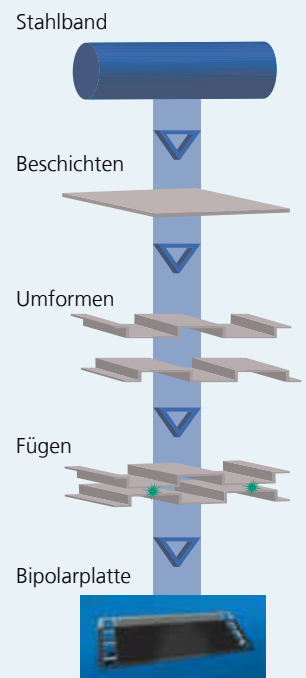
Einer der wesentlichen Schritte hin zu kostengünstigen Brennstoffzellen liegt in der

Transformation der Fertigungsprozesse von diskontinuierlichen bzw. Batch-Prozessen hin zu kontinuierlichen Fertigungsverfahren. Im Vergleich zeichnen sie sich durch grundsätzlich höhere Produktivität und Automatisierungsgrade aus. Das Konzept CONTIbip greift diese Grundidee auf. Es basiert auf einem Beschichtungsprozess zur Vorbeschichtung von Metallband (Pre-Coating) und dem anschließenden kontinuierlichen Umformen, Fügen und Vereinzeln der Bipolarplatten.

Bandbeschichtung

Die Vakuumbeschichtung von Stahlband mit kohlenstoffbasierten Schichtsystemen ermöglicht es nicht nur den hohen Anforderungen bzgl. Kontaktwiderstand und Korrosionsschutz

Produktion in einem Bandprozess





gerecht zu werden, sondern auch haftfeste und umformbare Beschichtungen zu erzielen. Das Fraunhofer IWS entwickelte nicht nur Beschichtungssysteme, sondern auch die geeignete Anlagentechnik. Insbesondere lassen sich damit

- metallische Glattbleche z. B. aus unterschiedlichen Stählen beschichten,
- das Korrosionsverhalten des Ausgangswerkstoffes verbessern,
- das Abplatzen von Schichten nach der Umformung vermeiden,
- Kontaktwiderstände vergleichbar zu Gold gestalten und
- Schichtversagen bei Brennstoffzellen im Langzeittest minimieren.

Umformen und Fügen

Für die Umformung beschichteter Stahlfolien lassen sich grundsätzlich unterschiedliche industriell erprobte oder sich aktuell entwickelnde Verfahren wie die Walzumformung oder das Hydroforming anwenden. Das Fügen metallischer Bipolarplatten erfolgt typischerweise mittels Laserschweiß- oder adhesiver Verfahren. Forschende des Fraunhofer IWS entwickeln dafür sowohl Laser-Remote- als auch laserwalzbasierte Fügeverfahren

(CONTIjoin) weiter, die über den aktuellen Stand der Technik hinausgehen. Dazu sollen Laserschweiß- und Klebverfahren in einem Prozessschritt für die Kontaktierung und das Abdichten kombiniert werden. Erste Erfolge werden in einer gesteigerten Prozesseffizienz durch das Fügen im Durchlaufprozess erwartet.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Das patentierte CONTIbip-Verfahren setzt zur Effizienzsteigerung von vornherein auf Rolle-zu-Rolle-taugliche Prozesse, um die Produktionsstückzahlen erhöhen und Kosten reduzieren zu können. Die Forschenden streben für die entwickelten Fertigungsverfahren Taktzeiten von unter einer Sekunde an.

Anwendungsfelder

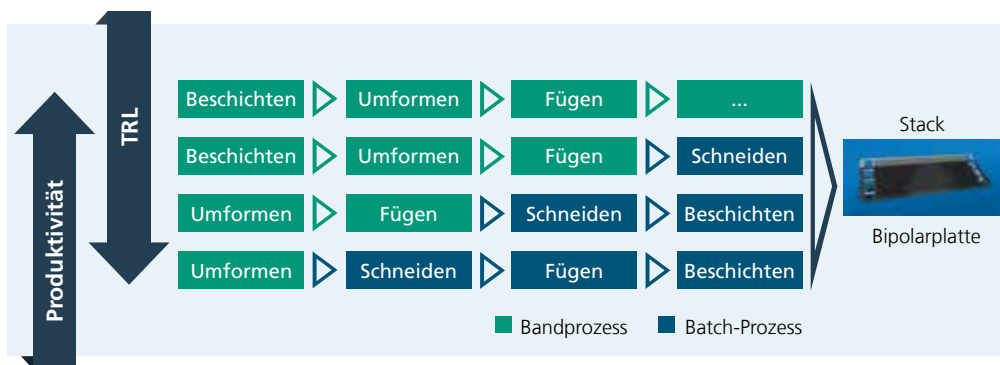
Brennstoffzellen sind nicht nur für den Einsatz in PKW und LKW interessant, sondern kommen auch in der Logistik zum Einsatz. Weitere aktuelle Entwicklungen entsprechender Systeme zielen in Richtung des Luftfahrt- und des privaten Haushaltes. Zusätzlich zu Brennstoffzellen lassen sich Bipolarplatten und die entwickelten Herstellungsverfahren potenziell auch auf bestimmte Typen von Batterien und Elektrolyseuren anwenden.

Links:
Bandanlage für die Kohlenstoffbeschichtung.

Rechts:
Bandbeschichtungsprozess in einer PVD-Vakuumkammer.



FKZ: 03B11027A



Kontakt

Dr.-Ing. Teja Roch
Dortmunder Oberflächen-Centrum DOC®
Tel. +49 231 8443894
teja.roch@iws.fraunhofer.de

Fraunhofer IWS
Eberhardstr. 12
44145 Dortmund
www.iws.fraunhofer.de

In Zusammenarbeit mit

