

Modifikation von Polymerpulvern durch Atmosphärendruckplasma und Einlagerung in Nickeldispersionsbeschichtungen zur Verschleißreduktion

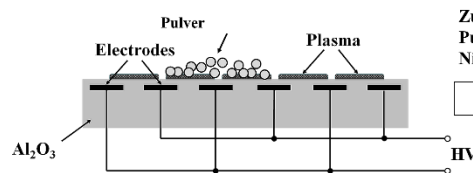
Transferangebot

Ein Bereich der modernen Galvanotechnik ist die Herstellung von chemisch Nickel-Dispersionsschichten, bestehend aus einer Nickel-Phosphor-Matrix mit eingebetteten funktionellen Partikeln. Dazu müssen die Partikel im Elektrolyten stabil und gleichmäßig verteilt sein. Bei hydrophoben Substanzen werden häufig Dispergierer und Tenside eingesetzt, die die Partikel in einer stabilen Dispersion halten. Die REACH-Verordnung regelt die Verwendung von Chemikalien in der Galvanik und klassifiziert viele Tenside als schädlich für Mensch und Umwelt. Bisher werden häufig fluorhaltige Tenside und Dispergiermittel im Nিকেlelektrolyten verwendet, ihre Verwendung unterliegt jedoch strengen Einschränkungen und wird in Zukunft teilweise verboten sein. Vor diesem Hintergrund ist ein wichtiger Schritt, auf das Einbringen von Dispergiermitteln in den Elektrolyten zu verzichten und die Dispergierbarkeit der Partikel durch alternative Oberflächenbehandlungen zu verbessern.

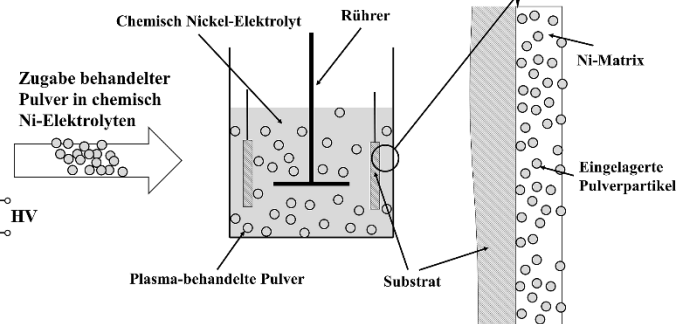


Darstellung Dispergierbarkeit PEEK-Pulver in H₂O: plasmabehandeltes PEEK (links), unbehandeltes PEEK (rechts)

Atmosphärendruck-Plasmabehandlung pulverförmiger Materialien



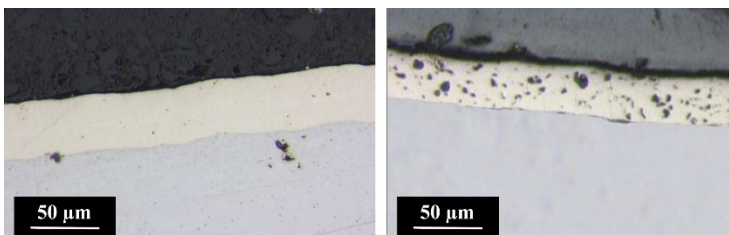
Erzeugung von Ni-Dispersionsschichten



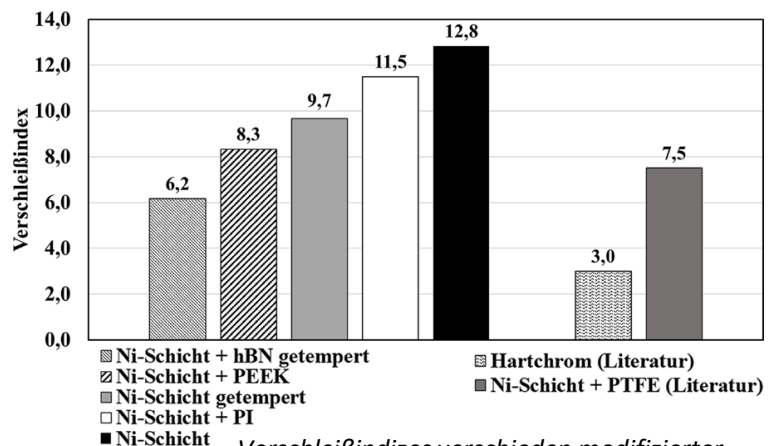
Ergebnis: Einbettung Plasma-behandelter Pulver in Ni-Matrix

Lösung

Durch die Verwendung flächiger Atmosphärendruckplasmaquellen, in diesen Arbeiten das System RPS400 der Firma Roplax, in einer optimierten Pulverbehandlungsanlage können hydrophobe Pulveroberflächen gezielt chemisch verändert werden. So ist bekannt, dass die Bildung von z.B. sauerstoffhaltigen Gruppen zu einer Erhöhung der Oberflächenenergie und damit zu einer verbesserten Benetzung der Oberfläche mit polaren Flüssigkeiten (z. B. Wasser) führt. Die Einbringung derart modifizierter Pulver in wässrige chemisch Nickel-Elektrolyten und deren Einbettung in entsprechende Nickelschichten wird auf diese Weise ermöglicht.



Chemisch abgeschiedene Ni-Dispersionsschichten: Zugabe von unbehandeltem PEEK (links) und plasmabehandeltem PEEK (rechts)



Verschleißindizes verschieden modifizierter chemisch Nickelschichten im Vergleich mit einer Hartchromschicht und einer Nickelschicht mit PTFE

Vorteile

- universelle Methode für die Behandlung von pulverförmigen Stoffen
- Modifikation sowohl polymerer als auch keramischer Materialien ist möglich
- keine Einbringung z.T. umweltbedenklicher Dispergierhilfsmittel in Elektrolyten
- verbesserte Verschleißigenschaften chemisch abgeschiedener NiP-Schichten durch Einlagerung plasmaaktivierter Trockenschmierpulver

Entwicklungsstand und Schutzrechte

- Plasmabehandlung pulverförmiger Materialien möglich, bisher untersucht: Polyetheretherketon (PEEK), Polyimid (PI), hexagonales Bornitrid (hBN)
- erfolgreiche Einbettung behandelter Pulver in chemisch Nickelschichten
- reduzierter Verschleiß der Schichten
- eigene Schutzrechte zur Pulverplasmabehandlung

Kontakt

Dr. Sven Gerullis
 Dr. Sebastian Spange

SG@innovent-jena.de
 SS2@innovent-jena.de

Tel. 03641 2825-51
 www.innovent-jena.de



Mitglied der ZUSE-GEMEINSCHAFT