

Alternativer Werkstoff für Transferventilstangen

Diplomand



Enrico Salvatore

Ausgangslage: Die steigende Nachfrage nach erneuerbarer Energie und diversen digitalen Produkten erfordert mehr Solarpanels, Halbleiterbauelemente und Bildschirme. Ihre komplexe Herstellung basiert auf Vakuumprozesstechnik. Dazu werden verlässliche Ventile benötigt, welche die hohen Qualitätsanforderungen erfüllen. Die Transferventilstange ist eine zyklisch belastete Komponente, die hohen mechanischen Belastungen und einer aggressiven Korrosionsumgebung ausgesetzt ist. Der bisher verwendete, rostfreie Stahl erfüllt diese Anforderungen nur bedingt. Aus diesem Grund befasst sich die vorliegende Arbeit mit der Evaluation besser geeigneter Materialien.

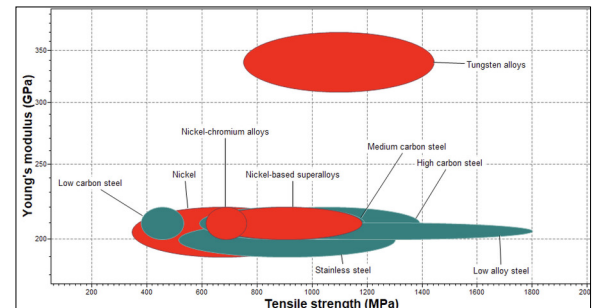
Vorgehen: Zunächst wurden die Funktion, die Ziele und die Randbedingungen der Transferventilstange ermittelt und daraus die Muss-Anforderungen und die zu optimierenden Eigenschaften abgeleitet. Zur Identifikation geeigneter Werkstoffe wurden verschiedene Werkstoffgruppen mittels Ausschlussverfahren selektiert. Werkstoffe, welche die Anforderungen an Steifigkeit, Festigkeit, Korrosionsbeständigkeit oder Wirtschaftlichkeit nicht erfüllten, wurden systematisch aussortiert. Parallel wurden Verfahren zur Änderung der Werkstoffeigenschaften, wie z.B. Beschichtungen, betrachtet, um die Anzahl potenzieller Kandidaten zu erhöhen. Von den ausgewählten Werkstoffen und Werkstoff-Behandlungskombinationen wurden an Mustern mithilfe von Härteprüfungen und Zugversuchen mechanische Eigenschaften ermittelt. Die Ergebnisse wurden mit den in Datenblättern aufgeführten Mindestanforderungen verglichen. Zudem wurden mit den Angaben von Lieferanten und Produzenten die Kosten der Stange errechnet.

Ergebnis: Die Arbeit empfiehlt geeignete Werkstoffalternativen für Transferventilstangen. Dabei werden sowohl Werkstoffe ohne Wärme- oder Oberflächenbehandlung als auch Werkstoffe mit nachträglicher Behandlung aufgelistet und deren Vor- und Nachteile im Vergleich zum Referenzwerkstoff aufgezeigt. Zudem wird das Vorgehen für eine weitere Präzisierung der Werkstoffauswahl aufgezeigt.

Transferventil von VAT
www.vatvalve.com



Werkstoffauswahl mit der Datenbank Granta Edupack 2022
Eigene Darstellung



Transferventilstange
Untersuchungsbericht 221050 (OST, 2022)



Referentin
Dr. Kerstin Kern

Korreferent
Mathias Schön

Themengebiet
Produktion

Projektpartner
VAT Vakuumventile
AG, Haag, SG