

Materialbearbeitung mit einem kombinierten Laser-Plasma - Verfahren

■ Kurz und bündig

Die Kopplung von Lasern mit Plasmen verbessert die Effizienz und Bearbeitungsqualität bei Materialabtrag, Mikrostrukturierung, Reinigung oder Oberflächenmodifikation von Metallen, Gläsern, Kunststoffen und organischen Materialien.

■ Fragestellung

Aufgrund des hohen Energieaufwands, dem großen zeitlichen Aufwand, und/oder schädlicher Emissionen von konventionellen Verfahren herrscht in vielen industriellen Fertigungsprozessen ein wachsender Bedarf an neuen Methoden zur Materialbearbeitung, Mikrostrukturierung und Reinigung verschiedenster Materialien. Oft werden ineffiziente, anwendungsspezifische Techniken in Kombination mit zum Teil umweltbelastenden, nasschemischen Verfahren verwendet. Deshalb ist ein innovatives Verfahren bei gleichwertiger Bearbeitungsqualität und verbesserter Ökoeffizienz vorzuziehen.

■ Lösung

Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass die hohe Energiedichte eines Lasers (Lichtquelle hoher Intensität) mit den oberflächenmodifizierenden Effekten eines Plasmas (angeregtes/ionisiertes Gas) gekoppelt wird. Dabei wurden zwei Lösungsansätze realisiert, in denen die Plasma-Laser-Kombination angewendet werden kann.

1. Der sequentielle LPH-Prozess: Hier wird die Materialoberfläche vor der Laseranwendung mit einem Plasma modifiziert, um das Eindringen der Laserstrahlung in die Oberfläche zu erhöhen.

2. Der simultane LPH-Prozess zeichnet sich dadurch aus, dass ein Laser in ein bestehendes Plasma eingekoppelt wird, um durch den zusätzlichen Energieeintrag den Materialbearbeitungsprozess zu unterstützen sowie synergistische Effekte zu initiieren.

Bei beiden Lösungsansätzen wird das Plasma durch eine elektrische Gasentladung unter Atmosphärendruck erzeugt.

Schlagworte

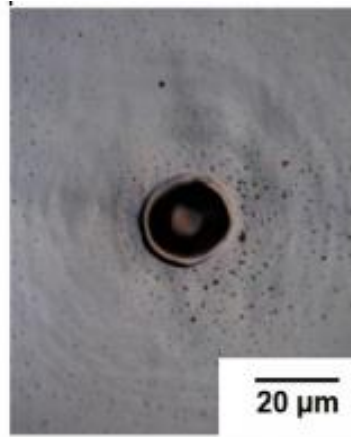
Lasere, Plasma, Mikrostrukturierung, Materialbearbeitung, Reinigung, Oberflächenmodifikation, Energieeffizienz, Bearbeitungsqualität, Ökoeffizienz

Entwicklungsstand

Verfahren im Labor mit Technologiedemonstrator und Funktionsmuster validiert

Technology Readiness Level

1 2 3 **4** 5 6 7 8 9



Lichtmikroskopische Aufnahme einer Laser-ablatierten (links) und einer Laser-Plasma-ablatierten (rechts) Glasprobe.

Forschungseinrichtung

HAWK

Fakultät N

Von-Ossietzky-Straße 99/100

37085 Göttingen

Kontakt

Georg Avramidis

Innovationsscout

☎ 0551-3705 293

✉ Innovationsscouts@snic.de

■ Vorteile

Durch die Laser-Plasma-Hybrid-Technologie können konventionelle Verfahren der Materialbearbeitung und der Feinstreinigung von Oberflächen hinsichtlich Effizienz, Bearbeitungsqualität (z.B. Formtreue), Prozesszeiten und eingesetzter Energie signifikant verbessert werden.

Da der Prozess unter Atmosphärendruck stattfindet kann das vorgestellte Verfahren mit relativ geringem Aufwand in bereits bestehende Fertigungsprozesse integriert werden.

■ Weitere Anwendungsmöglichkeiten

- Mikrostrukturierung und Funktionalisierung von Oberflächen (z.B. diffraktive Optiken)
- Feinstreinigung von Glas- und Metalloberflächen
- Optische Medizintechnik
- Optimierung von Solarzellen („schwarzes Silizium“)
- Strukturierung innovativer Elektrodenoberflächen bei der Batterieherstellung



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung



Mehr Infos zum SNIC unter
www.snic.de