



1

- 1 Die COAXshield vereinfacht wirksam den Schutz des Fertigungsobjekts im Laser-Pulver-Auftragschweißen.
- 2 Die neuartige Schutzgasdüse schirmt das lokale Schmelzbad reaktiver Materialien ab.



2

»COAXSHIELD« – LOKALE SCHUTZGASABSCHIRMUNG FÜR DIE ADDITIVE FERTIGUNG

NEUARTIGE SCHUTZGASDÜSE FÜR DAS LASER-PULVER-AUFTRAGSCHWEISSEN VON TITAN-BAUTEILEN

Die Additive Fertigung ermöglicht es hochkomplexe Bauteile zu erzeugen, die sich mit klassischen Werkzeugmaschinen gar nicht oder nur mit hohem Aufwand produzieren lassen. Das Fraunhofer IWS erweitert mit der »COAXshield« sein Düsen-Portfolio und optimiert mit dem vereinfachten, aber wirksamen Schutz des Fertigungsobjektes den Prozess des Laser-Pulver-Auftragschweißens. Dies reduziert u. a. die Einrichtungszeit und erhält die Materialqualität der Bauteile, z. B. aus Titan. Denn das Material oxidiert, wenn es auf 300 Grad Celsius oder mehr erhitzt wird. In der Folge verändern sich die Materialeigenschaften, die Bauteile werden spröde und können Risse bekommen.

Bisherige Prozessgestaltung

Bisher war bei der Additiven Fertigung etwa eines Titanwerkstücks eine mehrstufige Vorbereitung notwendig, die unerwünschte Reaktionen verhindern sollte. Das Bauteil musste mit einer raumgreifenden Kammer umkleidet werden, die entweder mit Edelgasen (Helium, Argon) gefüllt oder in der ein Vakuum erzeugt wurde. Der Prozess ließ sich zwar global abschirmen, dabei reduzieren sich allerdings die wirtschaftlichen Fertigungsmöglichkeiten auf kleine Bauteilgrößen. Bei Werkstücken aus sogenannten Refraktärmetallen, wie Tantal, Niob oder Titan-Aluminium-Verbindungen, gestaltete sich der Aufwand ähnlich.

Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS

Winterbergstraße 28
01277 Dresden

Kontakt

M. Sc. Jakob Schneider
+49 351 83391-3889
jakob.schneider@iws.fraunhofer.de

Dr. Elena López
+49 351 83391-3296
elena.lopez@iws.fraunhofer.de

www.iws.fraunhofer.de

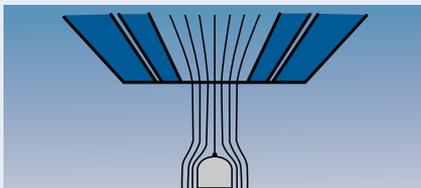


3

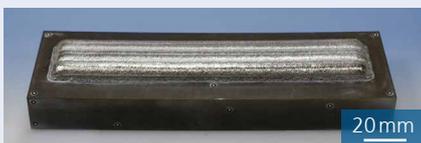
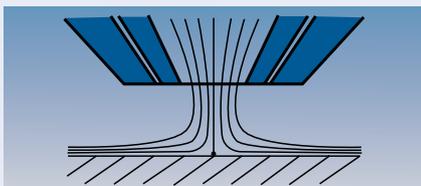
3 Der neue Düsenkopf »COAXshield« des Fraunhofer IWS ummantelt die Pulverdüse und bildet einen Schutzgaskegel koaxial rund um die Prozesszone.

Demonstration der Abschirmwirkung anhand repräsentativer Anwendungsfälle für die additive Fertigung:

Fertigung dünner Stege



Fertigung blockförmiger Volumina



Die Alternative

Das Fraunhofer IWS hat mit »COAXshield« einen alternativen Schutzschirm entwickelt, der das Schutzgas nur dorthin leitet, wo es wirklich gebraucht wird: direkt in die Umgebung der Bearbeitungszone des Laserstrahls, der das Metallpulver aufschmilzt und auf das Bauteil schichtweise aufträgt. Dabei handelt es sich um einen Düsenkopf, der sich unter gängige Bearbeitungsoptiken montieren lässt. Er ummantelt die Pulverdüse und bildet einen Schutzgaskegel koaxial um die Prozesszone. Dieser Kegel schützt somit lediglich die heiße Bearbeitungszone, denn nur dort können hochreaktive Werkstoffe und die Umgebungsluft miteinander reagieren.

Die Vorteile von COAXshield

- Vereinfachung und Flexibilisierung des Fertigungsprozesses
- Erweiterung des Fertigungsportfolios von kleinen bis hin zu größeren Bauteilen
- Kostensenkung dank reduziertem Edelgaseinsatz, der überproportional zur Bauteilgröße steigt

- Zeiteinsparung durch entfallende Evakuierungs- und Flutungsphasen und kürzere Prozessunterbrechungen
- Erhaltung der Materialqualität des Bauteils aufgrund einer Restsauerstoffkonzentration von weniger als 300ppm innerhalb der Prozesszone

Anwendungen

- Primär für die Verarbeitung von reaktiven Werkstoffen wie Titan, Aluminium sowie Refraktärmetallen
- Große Bauteile mit mehreren Metern Durchmesser, wie z. B. in der Satelliten-Trägerstruktur aus Titan für das Röntgen-Weltraumteleskop »ATHENA«
- Schweißprozesse

Kenndaten

Höhe x Breite x Tiefe	362 x 170 x 170 mm
Gewicht	ca. 10 kg
Höhenverstellbarkeit zur Anpassung an verschiedene Strahlgänge	± 40 mm
Durchmesser Düsenöffnung	50 und 70 mm (weitere auf Anfrage)