

## // RÜCKRAUMSCHUTZ BEIM LASERBOHREN & NBSP;

Ref-Nr: TA-MBM-CPA-1604-LZH

### HINTERGRUND

Beim Laserbohren tritt der Laserstrahl früher oder später auf der Werkstückrückseite aus. Der Laser kann aber nicht sofort deaktiviert werden, da bspw. das Bohrloch noch aufgeweitet werden muss. Erforderlich ist somit ein Rückraumschutz, der den Laserstrahl zuverlässig absorbiert. Erfindungsgemäß kann eine Flüssigkeit, in der sich Nanopartikel befinden, als wirksamer Rückraumschutz genutzt werden.

### PROBLEMSTELLUNG

Wenn sich beim Laserbohren gegenüber der Bohrlochaustrittsseite weiteres Material befindet, wird dieses in der Regel durch die austretende Laserstrahlung geschädigt. Dieses Problem tritt beispielsweise bei der Herstellung von Einspritzdüsen auf. Es wird daher ein Rückraumschutz benötigt, der die Laserstrahlung zu einem hohen Grad absorbiert. Als Rückraumschutz kommen Feststoffe und zirkulierende Partikelsuspensionen in Frage. Um Feststoffe verwenden zu können, muss die Bohrlochrückseite leicht zugänglich sein. Außerdem wird der Feststoff verbraucht und muss daher regelmäßig erneuert werden. Der Abtrag kann dabei im ungünstigsten Falle das Werkstück schädigen. Damit Partikelsuspensionen eine ausreichende Absorption aufweisen, muss die Konzentration der Partikel sehr hoch sein. Dadurch wird die Flüssigkeit aber sehr viskos, was wiederum hohe Fließgeschwindigkeiten verhindert und das Risiko birgt, dass die Flüssigkeit lokal verdampft und der Rückraumschutz daher nicht mehr besteht.

### LÖSUNG

Am Laser Zentrum Hannover ist es nun gelungen eine Partikelsuspension zu erstellen, die Nanopartikel enthält und über herausragende Absorptionseigenschaften verfügt. Die hohe Abschirmwirkung liegt dabei an Plasmonenresonanz, die bspw. bei der Verwendung von Goldnanopartikeln auftritt. Durch ihre geringe Größe werden die Nanopartikel durch die Laserstrahlung nicht weiter fragmentiert, die Suspension kann somit theoretisch für einen unbegrenzten Zeitraum verwendet werden. Da die Suspension zudem eine gute Fließfähigkeit besitzt, kann diese gleichzeitig zum Kühlen und zum Abtransport von Bohrpartikeln genutzt werden. Die Absorption ist bei der



MBM ScienceBridge GmbH

Dr. Ireneusz Iwanowski  
0551-30724 153  
iiwanowski@sciencebridge.de  
www.sciencebridge.de

### ENTWICKLUNGSSTAND

Funktionsnachweis

### PATENTSITUATION

DE DE102013212665B4 anhängig  
CN CN105339127 anhängig  
WO WO2019020741A1 anhängig

### CATEGORIES

//Maschinenbau  
//Fertigungstechnik //Physikalische  
Technik //Optik, Photonik und  
Lasertechnik

Verwendung von Goldpartikeln mit 5 nm Durchmesser im Bereich von 515 nm Wellenlänge am höchsten. Um eine bessere Wellenlängenabdeckung zu erreichen wurde das Konzept erweitert, in dem die Goldpartikel mit Mikropartikel kombiniert worden sind. Die Goldpartikel lagern sich auf der Oberfläche der Mikropartikel an. Damit werden Absorptionseigenschaften des Schutzmediums bis in den Bereich von 1064 nm ausgedehnt. Die Abbildung 2 zeigt die Kombination aus Gold- und Titanoxid-Nanopartikel. Des Weiteren kann das Verfahren mit verschiedenen nanopartikulären Komponenten mit absorbierenden Eigenschaften und mit unterschiedlichen Mikropartikeln kombiniert werden und für den Laserbearbeitungsprozess optimiert werden. Auch die Lösungsmittel können variiert werden (Wasser, Öle, organische Lösungsmittel).

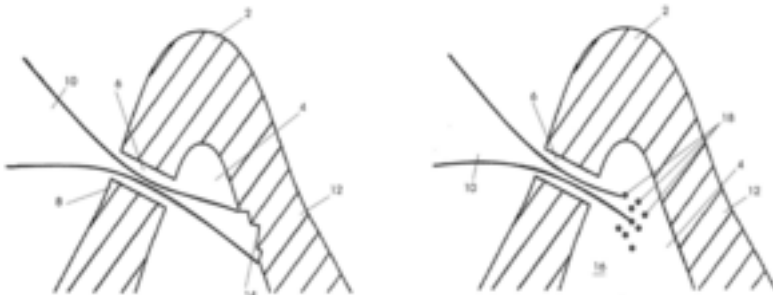


Abbildung 1: Laserbohren ohne Rückraumschutz führt zu Schäden an dem Bauteil. Eine Nanopartikelsuspension hilft diese Schäden zu verhindern. (Quelle: Patentanmeldung DE102013212665B4)

## VORTEILE

- Hohe Abschirmwirkung durch Plasmonenresonanz
- Geringe Viskosität
- Hohe Lebensdauer
- Anfallende Bohrpartikel können abtransportiert werden
- Kühlwirkung

&NBSP;

## ANWENDUNGSBEREICHE

- Laserbohren

- Herstellung von Einspritzdüsen
  - Kühlbohrungen in Turbinenschaufeln
  - Schneiden von Rohrmaterial mit geringem Innendurchmesser (z.B. Stents)
-