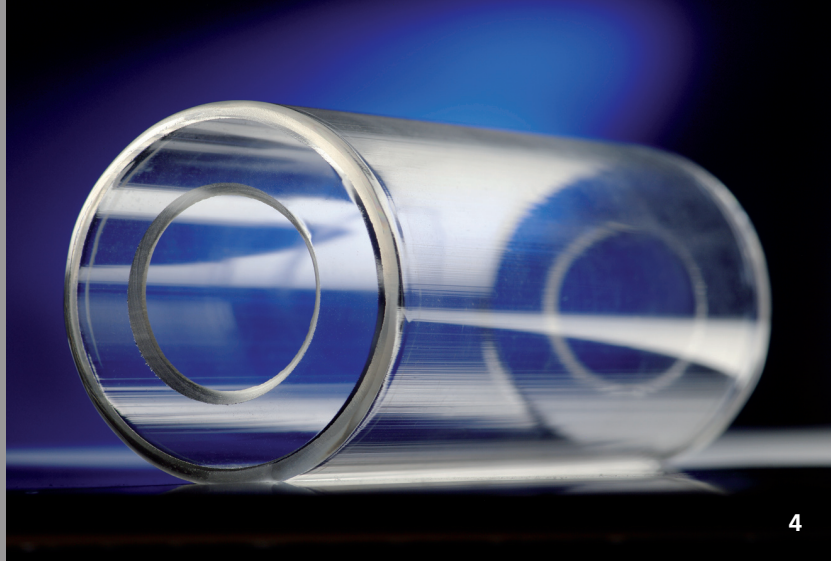




3



4

SCHWEISSEN VON QUARZGLAS MIT CO₂-LASERSTRAHLUNG

Aufgabenstellung

Das Schweißen von Quarzglas wird derzeit überwiegend konventionell mittels Gasbrennersystemen durchgeführt. Allerdings weist dieser Prozess nur einen geringen Wirkungsgrad auf, da nur ein kleiner Teil der vom Brenner abgestrahlten Energie zum Schmelzen verwendet wird. Ebenso nachteilig ist die im Vergleich zur Nahtoberfläche große Prozesszone mit unerwünschten Rückständen, wie z. B. Ruß, die eine Nachbehandlung erforderlich macht. Hinsichtlich eines automatisierten Fertigungsprozesses liegen im Vergleich zum Laserschweißen ein größerer Aufwand sowie eine geringere Prozessreproduzierbarkeit vor. Alternativ kann anstelle einer Gasflamme die Energie zum Aufheizen auf die erforderliche Verarbeitungstemperatur prozesssicher durch eine CO₂-Laserstrahlquelle emittiert werden.

Vorgehensweise und Ergebnis

Die elektromagnetische Strahlung der CO₂-Laser-Wellenlänge von 10,6 µm wird wie beim konventionellen Schweißen auf der Bauteiloberfläche absorbiert. Der Energietransport in die meist durchzuschweißende Materialstärke findet durch Wärmeleitung statt. Im Gegensatz zur Gasflamme findet dabei keine chemische Wechselwirkung mit den zu fügenden Bauteilen statt. Ein Verfahrensansatz zum Laserschweißen von Quarzglas ist die quasisimultane Bestrahlung, bei der die Energie durch sich vielfach wiederholendes Rotieren von Bauteil und/ oder Laserstrahl homogen in die gesamte Fügezone eingebracht wird. Eine angepasste, bauteilgrößenunabhängige

Bestrahlungsstrategie, welche als eine Kombination aus kontinuierlichem Vorschub entlang der Fügenaht und quasisimultaner Überlagerung mit einem Bestrahlungsmuster beschrieben werden kann, ermöglicht derzeit das Durchschweißen von Materialdicken bis 3 mm bei minimalem Energieeintrag.

Anwendungsfelder

Anwendung findet das Verfahren in der pharmazeutischen Fertigung, wie beim hermetischen Verschließen von Primärpackmitteln, sowie bei Produkten mit temperaturempfindlichen Funktionsschichten, wie z. B. bei UV-Quellen und Sensorgehäusen. Darüber hinaus bietet das Verfahren durchaus Möglichkeiten zur Substitution von gängigen Feuerprozessen, wie sie im chemischen Apparatebau oder in der Lampenindustrie anzutreffen sind.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. (FH) Elmar Gehlen
Telefon +49 241 8906-640
elmar.gehlen@ilt.fraunhofer.de

Dr. Alexander Olowinsky
Telefon +49 241 8906-491
alexander.olowinsky@ilt.fraunhofer.de

- 3 Verschlussene Medikamentenampulle.
- 4 Quarzglaszylinder mit stirnseitig aufgeschweißter Bordscheibe.