



LASERSTRAHLSCHWEISSEN VON TITANMEMBRANEN FÜR DIE HERSTELLUNG VON DRUCKSENSOREN

Aufgabenstellung

Neue hochbrillante Strahlquellen wie Faserlaser mit einem Faserdurchmesser $< 15 \mu\text{m}$ und einer exzellenten Fokussierbarkeit ermöglichen feine Schweißnähte im Bereich von wenigen μm Dicke und Tiefe. Mit diesen Parametern eignen sich Faserlaser insbesondere für eine energieminierte Füge-technik an thermisch sensiblen Bauteilen. Für einen intrakorporalen Drucksensor soll eine Membran von ca. $10 - 25 \mu\text{m}$ auf ein Titangehäuse verschweißt werden.

Die besondere Herausforderung beim Schweißen dünner Membranen ist eine mediendichte Naht, die eine gratfreie, d. h. einkerbungsfreie Naht und eine glatte Nahtunterraupe und Nahtoberraupe gewährleistet, um notwendige sterilisierbare Werkzeuge für die Medizintechnik herzustellen.

Vorgehensweise

Zur Herstellung des Drucksensors wird in einem Gehäuse mit einer Wandstärke von $100 \mu\text{m}$ mittels Laserablation eine rechteckförmige Öffnung erzeugt. Auf diesen Ausschnitt wird dann eine Titanmembran von ca. $10 - 25 \mu\text{m}$ Dicke lasergeschweißt, über die mittels eines Sensors der Druck gemessen werden kann. Für das Verfahren wurde ein 200 W Faserlaser mit einer hohen Strahlqualität $M^2 < 1,1$ eingesetzt.

1 Schliffbild.

2 Schweißnaht.

Mittels einer prozessangepassten Schweißvorrichtung, die eine stabile spaltfreie Fixierung der Membran erlaubt, und einer gezielten Anpassung der Strahlposition auf der Bauteilkante wurde eine Schweißnaht mit glattem und sanftem Übergang in der Nahtoberraupe bei riss- und porenfreien Nähten erzielt. Hierbei wird der wesentliche Vorteil der neuen Strahlquellen deutlich, die eine sehr exakte Deposition der Energie an den Prozess sowie an die Bauteilverhältnisse erlauben.

Ergebnis

Das Laserstrahlschweißen mit Faserlasern ermöglicht durch die geringen Strahldurchmesser kleinste Schmelzvolumen und dadurch sehr notwendige Energien zum Schweißen. Hierdurch werden die bisherigen Grenzen des Laserstrahlschweißens insbesondere beim Fügen dünner Folien und Drähte mit geringen Wärmekapazitäten überwunden.

Anwendungsfelder

Das Laserstrahlschweißen von Titanmembranen ist in verschiedenen Medizintechnik Anwendungen wie Blutdruck-, Augeninnendruck- und Blasendruckmessung für die Herstellung von Sensoren einsetzbar. Weitere Anwendungen des Verfahrens sind in der Kontaktierung von Drähten und Leadframes zu sehen.

Ansprechpartner

Vahid Nazery Goneghany
Telefon +49 241 8906-159
vahid.nazery@ilt.fraunhofer.de

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