PresseMITTEILUNG

Fraunhofer Vision auf der Control 2019   
7. bis 10. Mai 2019 in Stuttgart, Halle 6, Stand 6301

**Kombination aus texturbasierter Fugenfolge und KI-basierter Qualitätsüberwachung in Echtzeit**

**Kurztext**

**Das Fraunhofer ILT stellt ein anlagenintegriertes System zur kamerabasierten Fugenfolge und Prozessüberwachung für das Laserstrahl- bzw. das MSG-Hybrid-Schweißen vor. Die Kombination aus bildgebender Messtechnik und geeignetem Beleuchtungsverfahren versetzt das System in die Lage, die Fugengeometrie und den Laserfokus mittels texturbasiertem Verfahren in Echtzeit zu ermitteln und den Versatz zwischen Wechselwirkungspunkt und Fugenmitte adaptiv zu minimieren. Zusätzlich wird der aktuelle Prozesszustand basierend auf den erfassten Bildinformationen mithilfe eines Prozessfingerabdrucks charakterisiert. Das System ermöglicht neben der adaptiven Fugenfolge und Prozessdokumentation die Erkennung unterschiedlicher Prozessimperfektionen mittels maschinellen Lernens.**

**Langfassung**

Das Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, Aachen, stellt ein anlagenintegriertes System zur kamerabasierten Fugenfolge und Prozessüberwachung für das Laserstrahl- bzw. das MSG-Hybrid-Schweißen vor. Die Kombination aus bildgebender Messtechnik und geeignetem Beleuchtungsverfahren versetzt das System in die Lage, die Fugengeometrie und den Laserfokus mittels texturbasiertem Verfahren in Echtzeit zu ermitteln und den Versatz zwischen Wechselwirkungspunkt und Fugenmitte adaptiv zu minimieren. Zusätzlich wird der aktuelle Prozesszustand basierend auf den erfassten Bildinformationen mithilfe eines Prozessfingerabdrucks charakterisiert. Das System ermöglicht neben der adaptiven Fugenfolge und Prozessdokumentation die Erkennung unterschiedlicher Prozessimperfektionen mittels maschinellen Lernens.

Beim Laserstrahlschweißen erfordert der hohe Grad an Mechanisierung von Arbeitsabläufen eine kontinuierliche präzise Führung des Laserbearbeitungswerkzeugs in Bezug auf die Fügepartner. Die in den Bildverarbeitungssystemen eingesetzten Sensoren fungieren als Sinnesorgane, die beispielsweise die Funktion des visuellen Führens von Maschinen und Robotern oder der Positionserkennung von Werkstücken erfüllen. Einfache Lasertriangulationsmethoden entsprechen heute nicht mehr den Anforderungen, da bei Fertigungsprozessen technische Nullspalte notwendig sind bzw. im Prozess auftreten können. Bei variierenden Spaltmaßen ist zudem die Menge an eingebrachtem Zusatzwerkstoff adaptiv anzupassen.

Das in die Laserbearbeitungsoptik integrierte bildgebende Messsystem erfasst die Prozesszone und den umgebenden Bereich unter Zuhilfenahme eines integrierten Fremdbeleuchtungsmoduls während der Bearbeitung. Die Bildinformationen werden hinsichtlich ihrer Texturinformationen ausgewertet, um während der Bearbeitung den Abstand zwischen Stoßfuge und Laserstrahl zu bestimmen. Dies ermöglicht sowohl die Korrektur der Roboterbahn während des Schweißprozesses als auch eine adaptive Zuführung von Zusatzwerkstoffen.

Zusätzlich werden den Prozess charakterisierende Eigenschaften wie Schmelzbadgröße oder Keyhole-Durchmesser aus den Bilddaten extrahiert. In Kombination mit den Textureigenschaften der Schweißnaht ergibt sich hieraus ein aussagekräftiger Prozessfingerabdruck, welcher die Einteilung des aktuellen Prozesszustands in eine definierte Qualitätskategorie oder Fehlerklasse ermöglicht. Die Einteilung des Prozessfingerabdrucks in eine Qualitätskategorie erfolgt mit Methoden des maschinellen Lernens anhand zuvor antrainierter Beispiele.

Das vorgestellte Messsystem bietet erstmals die Option zur Kombination aus texturbasierter Fugenfolge zur Einhaltung der korrekten Schweißposition und simultaner bildbasierter Qualitätsüberwachung mittels maschinellem Lernen.

Bilder in Druckqualität

Bild 1: (fraunhofer-vision-control-2019-ilt-ki-basierte-qualitaetsueberwachung-bild1.png)   
Integrierter Bearbeitungskopf zur Fugenfolge (Quelle: Fraunhofer ILT).

Bild 2: (fraunhofer-vision-control-2019-ilt-ki-basierte-qualitaetsueberwachung-bild2.png)   
Intensitätsbasiertes Verfahren (Quelle: Fraunhofer ILT).

Bild 3: (fraunhofer-vision-control-2019-ilt-ki-basierte-qualitaetsueberwachung-bild3.png)   
Texturbasiertes Verfahren (Quelle: Fraunhofer ILT).

**Daten zur Messe**

Control 2019 in Stuttgart

7. bis 10. Mai 2019

Halle 6, 6301

**Fachkontakt:**

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT

Wolfgang Fiedler M.Sc.

Steinbachstr. 15

52074 Aachen

Telefon +49 241 8906-390

Fax +49 241 8906-121

E-Mail: wolfgang.fiedler@ilt.fraunhofer.de

www.ilt.fraunhofer.de

**Pressekontakt:**

Fraunhofer-Allianz Vision

Regina Fischer M.A.

Flugplatzstraße 75

90768 Fürth

Telefon +49 911 58061-5830

Fax +49 911 58061-5899

E-Mail: vision@fraunhofer.de

www.vision.fraunhofer.de