



Zuverlässige und flexible Laserprozesse

Mess- und Regelsysteme für das Laserhärten und Auftragschweißen

Laserhärten und Laserauftragschweißen sind Technologien, die sich in der industriellen Praxis als Randschichtveredlungsverfahren oder zur Reparatur von Bauteilen etabliert haben. Mit der am Fraunhofer IWS entwickelten Systemtechnik lassen sich anspruchsvolle Laserprozesse einfach überwachen, steuern oder regeln sowie an die Erfordernisse der jeweiligen Anwendung anpassen. Einen Schwerpunkt bildet die Realisierung einer präzisen Temperaturregelung als Basis für reproduzierbare industrielle Prozesse. Für die Prozess- und Qualitätssicherung stehen unterschiedliche Systeme zur Verfügung.

LOMPOCpro: Bediener-Software für die Temperaturregelung

Der Software-Regler LOMPOCpro bildet die Basis der Mess- und Regelsysteme des Fraunhofer IWS. Je nach Anwendungsfall lassen sich verschiedene Temperaturerfassungssysteme anschließen, um die Laserleistung bei Verfahren wie Härten, Löten, Anlassen und Auftragschweißen zu regeln. Besonders eignet sich LOMPOCpro für schnelle Laserprozesse. Die Software verfügt sowohl über einen manuellen Bedien- als auch einen vollautomatisch selbstregelnden Modus. Während des Prozesses werden alle Daten graphisch dargestellt und in einer kundenspezifischen Datenablage

gespeichert. Die Kommunikation mit Maschinensteuerungen erfolgt über Standard-Industrieschnittstellen (z. B. Profinet oder direct I/O). Es lassen sich verschiedenste Temperaturerfassungssysteme wie Wärmebildkameras und Pyrometer anbinden. Die individuelle Einstellung des Regelverhaltens und die besondere Berücksichtigung der Bedingungen beim Prozessstart gewähren dem Anwender eine hohe Flexibilität.

Kontakt

Dipl.-Ing. Stefan Kühn
Wärmebehandlungs- und
Beschichtungssysteme
Tel. +49 351 83391-3428
stefan.kuehn@
iws.fraunhofer.de

Fraunhofer IWS
Winterbergstr. 28
01277 Dresden
www.iws.fraunhofer.de

Emaqs: Kamera für die Temperaturerfassung

Emaqs ist ein kamerabasiertes Temperaturerfassungssystem für anspruchsvolle Messaufgaben, das als preiswerte Alternative zu herkömmlichen Thermografiesystemen entwickelt wurde. Die Emaqs-Kamera ermöglicht die Überwachung von temperaturabhängigen Prozessen und kommt insbesondere beim Laserstrahlhärten sowie Laserauftragschweißen zum Einsatz. Mit der Kamera lassen sich in Echtzeit verschiedene Kenndaten aus dem Wärmebild ermitteln, die sich für eine Qualitätsüberwachung oder Prozessregelung eignen. Mittels moderner Auswertalgorithmen und frei einstellbarer Areas of Interests (AOI) – wie z. B. Kreis, Rechteck, Ellipse, Donut oder Boxenmatrix – entstehen Informationen über die Peak-Temperatur, Temperaturverteilung, Keyhole-Geometrie und -Position sowie Spritzerhäufigkeit und -verteilung.

Efaqs: Pyrometer für Hochgeschwindigkeitsprozesse

Das Fraunhofer IWS hat mit dem schnellen Pyrometer Efaqs ein Messgerät für thermische Hochgeschwindigkeitsprozesse entwickelt, das Temperaturen ab etwa 160 °C mit Abtastzeiten von bis zu 50 Mikrosekunden erfasst. Efaqs eignet sich damit besonders für verschiedene Hochgeschwindigkeitsprozesse wie Laserlöten, -schweißen und -härten. Es stehen verschiedene einstellbare Abbildungsoptiken zur Verfügung, mit denen sich der Messfleck an die Größe der Bearbeitungszone anpassen lässt. Das Gerät wird üblicherweise mit dem Regelsystem LOMPOCpro verwendet.

LASSY: Dynamisches Strahlformungssystem

Das dynamische Strahlformungssystem LASSY ermöglicht es, bei der Lasermaterialbearbeitung flexibel auf verschiedenste Bauteilgeometrien zu reagieren. Eine 1D-Scanneroptik formt den Laserstrahl quer zur Behandlungsrichtung. Die Energieverteilung im Laserfleck lässt sich durch Steuerung der Scangeschwindigkeit entweder mit oder ohne Nachführung der Laserleistung anpassen. Damit gelingen eine gleichmäßige Härte und eine Härtetiefe trotz lokal unterschiedlicher Wärmeableitungsbedingungen. Zusätzliche Optionen ermöglichen die Rotation der gescannten Linien sowie eine präzise und hochdynamische Steuerung bzw. Regelung der Temperaturfelder. LASSY eignet sich für verschiedene Verfahren der Lasermaterialbearbeitung wie Härten, Umschmelzen, Auftragschweißen oder Legieren.

LEDS: Kalibriersystem für die Temperaturmessung

Um eine präzise Messung der Oberflächentemperatur mit der Emaqs-Kamera zu erreichen, ist eine genaue Kalibrierung des Systems über einen funktionsangepassten Kalibrierstrahler mit einfacher und intuitiver Bedienung erforderlich. Das Kalibriersystem des Fraunhofer IWS nutzt ein Hochleistungs-LED-Array mit angepasstem Wellenlängenbereich. Damit entstehen innerhalb von Sekunden präzise Referenztemperaturen zwischen 750 °C und 1500 °C. Der Kalibriervorgang erfolgt vollautomatisch über ein Softwaretool. Angeschlossen an ein Bedienpanel fungiert das LEDES-System alternativ auch als Stand-alone-System zur Kontrolle vorhandener Kalibrierungen.



*Oben
COAX-Pulverdüse mit Emaqs-Kamera: Temperaturfeldmessung im Schmelzbad für das präzise Laser-Pulver-Auftragschweißen.*

*Unten
LEDS-Kopf mit Bedieneinheit: Kalibrierung von Emaqs-NIR-Kameras für Hochtemperaturen bis zu 1500 °C.*

Kenndaten	Emaqs	Efaqs
Messbare Temperaturen	> 750 °C	> 160 °C
Messfrequenz	Bis > 2 kHz	Bis 20 kHz
Messwellenlänge	NIR (typisch 740 nm)	VIS bis NIR (je nach Anwendung)
Messfeld	Ca. 1 x 1 mm ² bis 100 x 100 mm ² , durch Wechseloptik anpassbar	Flexibel über Abbildungsoptik anpassbar
Weitere Merkmale	Typische Bildauflösung: 160 x 112 px bis 728 x 544 px	Pyrometeroptik mit Lichtleitfaser
Visualisierung, grafische Darstellung und Speicherung der Temperatur- und Prozessdaten bei Verwendung mit LOMPOCpro-Software		