



Die zuverlässige Echtzeit-Regelung bei 3D-Druckverfahren führen hochpräzise Laser-Sensoren der Reihe Opto NCDT 1420 von Micro-Epsilon durch Bilder: Micro-Epsilon

Sensor für Überwachungsaufgaben im 3D-Drucker

Exakt geführt und positioniert

Waren 3D-Drucker ursprünglich nur für die Produktion von Prototypen und für die Fertigung einzelner Teile gedacht, sind sie inzwischen längst auch für Serienfertigungen im Einsatz. Um qualitativ hochwertige Produkte zu erschaffen, sind die exakte Führung des Druckkopfes und dessen Positionierung erforderlich. Für deren zuverlässige Echtzeit-Regelung sorgen Laser-Sensoren.

Experten schätzen, dass der 3D-Druck in Zukunft die wichtigste Rolle bei der maßgeschneiderten Produktion von Bauteilen spielen wird. Ob Kunststoffteile für die Automobilindustrie oder präzise gefertigte Flugzeugteile – das Verfahren, bei dem Material Schicht für Schicht aufgetragen wird und dadurch dreidimensionale Gegenstände entstehen, wird zunehmend bezahlbarer und gleichzeitig beliebter. In kürzester Zeit lassen sich auch komplexe Bauteile herstellen, ohne vorherige Formherstellung, Formwechsel oder zusätzliche Bearbeitungsschritte. Darüber hinaus kann neben Kunststoff eine breite Palette an Metallen und Legierungen für den 3D-Druck verwendet werden.

Die Mikro-Laser Sinter-Technologie ist eine additive Fertigungstechnologie, bei der auf Basis von CAD-Konstruktionsdaten aus Metallpulvern durch Laserstrahlung schichtweise ein Bauteil aufgebaut wird. Das Verfahren ist auch unter dem Begriff industrieller 3D-Druck bekannt. Dieser Prozess besteht aus dem Auftragen der Pulverschicht durch einen Druckkopf. Die Pulverschicht wird durch ein Raket auf die richtige Dicke abgezogen.

Im Anschluss wird das Pulver durch den Einsatz eines Lasers im Bauteilquerschnitt verschmolzen und die Bauplattform, auf der das Bauteil erstellt wird, senkt sich ab.

Diese Arbeitsschritte werden bis zur Fertigstellung wiederholt. Ein Laser-Sensor Opto NCDT 1420 von Micro-Epsilon ist direkt neben dem Druckkopf angebracht und verfährt mit diesem über die Bauteilplattform. Durch die hohen Temperaturen ist eine Kühlung des Sensors notwendig, um über den gesamten Prozess stabile Messwerte zu erhalten. Der Laser-Sensor misst von oben den Abstand zum Bauteil. Die hohe Genauigkeit im Zusammenspiel mit dem kleinen Laserpunkt ermöglicht die exakte Positionsbestimmung des Druckkopfes, wodurch ein homogener Materialauftrag erfolgen kann.

Die Überprüfung erfolgt in Echtzeit; dadurch ist bei Normabweichungen ein direktes Eingreifen in den Druckprozess möglich. Durch den Laser-Sensor lässt sich zudem kontrollieren, ob der Druckkopf mitläuft oder ob die Bauteilplattform in horizontaler und vertikaler Richtung korrekt ausgerichtet ist. Auch die Bauteil-

Der Autor

Erich Winkler
Produktmanagement
Lasertriangulations-
sensoren
Micro-Epsilon
www.micro-epsilon.de

grenzen werden korrekt erkannt, wodurch ein Verformen des Objekts verhindert werden soll.

Der sehr kompakte Weg- und Abstandssensors Opto NCDT 1420 verfügt über einen internen Controller. Die hohe Messrate von 4 kHz prädestiniert dieses Modell für Messaufgaben in 3D-Druckern. Dort ist Bauraum begrenzt und der Druckkopf verfährt mit hoher Geschwindigkeit, so dass dort Messungen mit einer hohen Messrate gefordert werden. Die Sensoroptik erzeugt einen extrem kleinen Lichtfleck, der die Messung feinsten Details ermöglicht. Ein weiterer Vorteil dieses Laser-Sensors ist die Material- und Oberflächenunabhängigkeit. Dies ermöglicht Abstandsmessungen auf unterschiedlichen Materialien von Kunststoff bis Metall und verschiedenen Objektfarben von Weiß bis Schwarz mit höchster Präzision. Auch einen Wechsel von matten zu glänzenden Oberflächen und damit von schwacher zu starker Reflexion meistert der Sensor mühelos. Die Auto-Target-Compensation (ATC) sorgt für eine schnelle Ausregelung von unterschiedlichen Reflexionen und erlaubt einen glatten Verlauf des Abstandssignals. Das innovative Webinterface macht eine einfache Bedienung mittels vordefinierter Setups für die verschiedenen Oberflächen möglich.

Messauflösung reicht bis in den Bruchteil eines Mikrometers

Das Messprinzip der Laser-Triangulation basiert auf einer einfachen geometrischen Beziehung: Eine Laserdiode emittiert einen Laserstrahl, der auf das Messobjekt gerichtet ist. Die reflektierte Strahlung wird über eine Optik auf einer CMOS-Zeile abgebildet. Der Abstand zum Messobjekt kann über eine Dreiecksbeziehung zwischen Laserdiode, Messpunkt auf dem Objekt und Abbild auf der CMOS-Zeile bestimmt werden. Die Messauflösung reicht bis in den Bruchteil eines Mikrometers.

Laseroptische Wegsensoren messen aus großem Abstand zum Messobjekt mit einem sehr kleinen Lichtfleck, der Messungen von kleinsten Teilen ermöglicht. Der große Messabstand wiederum ermöglicht Messungen gegen kritische Oberflächen wie etwa heiße Metalle. Das berührungslose Prinzip erlaubt außerdem verschleißfreie Messungen, da die Sensoren keinem physischen Kontakt zum Messobjekt unterliegen. Zudem ist das Prinzip der Laser-Triangulation ideal für sehr schnelle Messungen mit hoher Genauigkeit und Auflösung. ■

Webhinweis



Mehr über die Laser-Sensoren der Reihe Opto NCDT 1420 erfahren Sie in diesem Video von Micro-Epsilon:
<http://hier.pro/JuJaY>