

Vorteile

- Hohe Präzision ohne Scanneroptik
- Adaptive Fokussteuerung im Druckprozess
- Geringe Systemkosten und Wartungsaufwand

Fachbereich:

Chemie
Materialwissenschaft
Additive Fertigung

Technologie-Reifegrad (TRL):

Experimentelle Validierung im
Labormaßstab / Upscaling
vorbereitet

Schutzrechtssituation:

Patentanmeldung (DE)
[DE 102012011418 A1](#)
[01/2025]

Angebot:

Lizenzierung
Entwicklungskooperation
Verkauf

Literatur:

Linearachsen-basiertes 3D-Drucksystem mit adaptiver Fokussieroptik für hochpräzise Stereolithographie

Bei der Erfindung handelt es sich um ein neuartiges laserbasiertes 3D-Drucksystem zur additiven Fertigung von hochauflösenden Polymerstrukturen mittels Stereolithographie. Zentrales Element ist ein Laserkopf, der über zwei gekreuzte Linearantriebe bewegt wird und über eine dynamisch einstellbare Fokussieroptik verfügt. Dadurch lässt sich die Fokusbreite während des Druckprozesses präzise anpassen. Der Aufbau verzichtet vollständig auf klassische Scanneroptiken oder Umlenkspiegel und ermöglicht so eine energieeffiziente, kostengünstige und gleichzeitig hochgenaue Strukturierung über das gesamte Baufeld hinweg.

Einleitung

Additive Fertigungsverfahren, insbesondere Stereolithographie (SLA), sind aus der präzisen Herstellung von Kunststoffbauteilen nicht mehr wegzudenken. Übliche Systeme setzen auf Galvanometerspiegel, F-Theta-Optiken oder komplexe Spiegelsysteme zur Strahlführung. Diese führen nicht nur zu erhöhten Systemkosten und Kalibrierungsaufwand, sondern bringen optische Verzerrungen und Leistungsverluste mit sich. Insbesondere die schräge Laserstrahleinwirkung an den Baurandzonen limitiert die Strukturqualität. Gleichzeitig wächst der Bedarf an zuverlässigen, fein auflösenden SLA-Systemen, die auch für kleinere Unternehmen und dezentrale Anwendungen wirtschaftlich einsetzbar sind. Es besteht ein Bedarf an einem flexiblen, hochpräzisen System, das ohne kostenintensive Optikkomponenten auskommt.

Innovation

Die Erfindung ersetzt klassische Galvo-Scanner und F-Theta-Optiken vollständig durch einen Laserkopf, der über zwei gekreuzte Linearantriebe in X- und Y-Richtung bewegt wird. Dadurch trifft der Laserstrahl stets senkrecht und mit gleichbleibender Pfadlänge auf die Harzoberfläche – Verzerrungen an den Baurändern und Leistungsverluste durch Umlenkoptiken entfallen.

Ein zentrales Merkmal ist die dynamisch fokussierbare Optikeinheit im Laserkopf. Je nach Bauteilgeometrie wird die Fokusbreite – und optional auch die Laserleistung – in Echtzeit angepasst. Dies erfolgt über ein teleskopisches Linsensystem oder einen Objektivrevolver mit wechselbaren Optiken. Die adaptive Steuerung erlaubt eine hohe Auflösung bei gleichzeitig schneller Belichtung großflächiger Strukturen.

Der Laserkopf enthält einen direkt integrierten Diodenlaser. Glasfasern, Umlenkspiegel oder aufwändige Kalibrierungen entfallen – das erhöht Effizienz, reduziert Kosten und steigert die Systemrobustheit. Mit nur zwei Antriebsachsen ist das System mechanisch einfach, wartungsarm und zuverlässig.

Dank vertikaler Strahlführung ist die Architektur nicht nur für Stereolithographie geeignet, sondern lässt sich auch auf andere Anwendungen wie Mikrosintern, Laserstrukturierung oder Gravurprozesse übertragen.

Vorteile und Anwendungspotenziale

Technologische Vorteile:

- Kein Einsatz von Galvo-Scannern oder F-Theta-Linsen notwendig
- Hohe Druckauflösung bei gleichzeitiger Prozessgeschwindigkeit durch adaptive Fokussteuerung
- Senkrechter Lichteinfall über das gesamte Baufeld – keine Verzerrungen an Randzonen
- Geringer Energiebedarf und minimaler Kalibrierungsaufwand
- Reduziertes Fehlerpotenzial durch nur zwei Linearantriebe

Universität Rostock
Service GmbH

+49 (0)381 498-9803
patente-vvb@uni-rostock.de
www.verwertungsverbund-mv.de

Postadresse:
Universität Rostock Service GmbH
18051 Rostock

Vorteile

- Hohe Präzision ohne Scanneroptik
- Adaptive Fokussteuerung im Druckprozess
- Geringe Systemkosten und Wartungsaufwand

Fachbereich:

Chemie
Materialwissenschaft
Additive Fertigung

Technologie-Reifegrad (TRL):

Experimentelle Validierung im
Labormaßstab / Upscaling
vorbereitet

Schutzrechtssituation:

Patentanmeldung (DE)
[DE 102012011418 A1](#)
[01/2025]

Angebot:

Lizenzierung
Entwicklungskooperation
Verkauf

Literatur:

Anwendungspotenziale:

- Mikrostrukturierte Polymerbauteile (z. B. für Mikrofluidik, MEMS-Gehäuse)
- Zahntechnische und medizinische Anwendungen (Dentalmodelle, Bohrschablonen)
- Hochpräziser Modellbau und Rapid Prototyping
- Forschungseinrichtungen mit Bedarf an maßgeschneiderten Präzisionsdruckern
- Kleinserienfertigung hochdetaillierter Kunststoffteile

Relevanz und Marktpotential

Die Erfindung adressiert eine bedeutende technologische Lücke in der Stereolithographie: Hochauflösende Drucksysteme sind bislang teuer, wartungsintensiv oder aufwendig zu kalibrieren. Mit dem vorgestellten Linearantriebs-Ansatz steht nun eine skalierbare Systemarchitektur zur Verfügung, die sowohl bestehende Technologien ergänzt als auch neue Standards bei der Wirtschaftlichkeit hochpräziser SLA-Systeme setzen kann.

Mit Blick auf den wachsenden Markt für Mikro-3D-Druck, dentaltechnische Anwendungen und personalisierte Fertigung eröffnet sich erhebliches Marktpotenzial. Die Lösung eignet sich ideal für Hersteller von 3D-Druckern, die auf kompakte, effiziente Präzisionssysteme setzen wollen, sowie für Lizenzvergaben an OEMs im Bereich additiver Fertigung.

Aktueller Stand

Für die vorliegende Erfindung wurde eine deutsche Patentanmeldung eingereicht **DE 102012011418 A1**, die den Schutz des gesamten opto-mechanischen Systems umfasst. Die Anmeldung befindet sich derzeit im Prüfungsverfahren.

Die Universität Rostock bietet interessierten Partnern die Möglichkeit, durch Lizenzierung, Kooperationen oder Entwicklungsprojekte die Technologie zur Marktreife zu bringen und gemeinsam neue Standards in der generativen Fertigung zu setzen.

Kontakt:

Service GmbH der Universität Rostock
patente-vvb@uni-rostock.de
Tel.: +49 (0)381 498-9803

Universität Rostock
Service GmbH

+49 (0)381 498-9803
patente-vvb@uni-rostock.de
www.verwertungsverbund-mv.de

Postadresse:
Universität Rostock Service GmbH
18051 Rostock