



ADDITIVFREIE THIOL-EN POLYMERHARZE FÜR DEN 3D-DRUCK

Aufgabenstellung

Die Stereolithographie ist ein 3D-Druck Verfahren, dessen Einsatzgebiet vom schnellen Prototypenbau bis hin zur Herstellung von funktionalen Endprodukten reicht. Die Produkteigenschaften werden durch das Verfahren, jedoch maßgeblich durch die Zusammensetzung der Photoharze bestimmt. Die photochemische Thiol-En (Poly-) Addition bietet dabei eine Alternative zu den herkömmlich eingesetzten Acrylat und Epoxy Harzen. Nahezu alle herkömmlichen Stereolithographiesysteme nutzen blaues oder nahes UV-Licht (340 - 405 nm) in Kombination mit Photoinitiatoren zum Aushärten der Photoharze. Die Aushärtetiefe (curing depth) wird dabei durch Zugabe von Absorbern realisiert. Die Thiol-En Reaktion ermöglicht eine homogene Polymerisation ohne Additive wie Photoinitiator oder Absorber bei einer Wellenlänge von 266 nm.

Vorgehensweise

Die Thiol-En Harze werden durch tiefe UV-Laserstrahlung räumlich kontrolliert ausgehärtet, um Schicht für Schicht feste dreidimensionale Objekte aufzubauen. Da die Intrinsische Absorption und Initiierung durch die Monomere selbst ausreichend ist, um Schichten in Größenordnungen von 1 - 100 μm zu realisieren, kann vollständig auf Additive verzichtet werden. Dadurch können transparente Produkte mit hohen Brechungsindizes und zusätzlich verringerter Toxizität verwirklicht werden.

Ergebnis

Im Projekt »Thiolight« wurde aus trifunktionalen Thiolen und Enen ein hochtransparentes, elastisches Photopolymer entwickelt, welches mit einem 266 nm Laser (cw) erfolgreich zu hochaufgelösten 3D-Objekten im Stereolithographie-Prozess ohne Photoinitiatoren und Absorbern verarbeitet werden kann. Die Prozessgeschwindigkeiten liegen dabei im Bereich vergleichbarer Materialsysteme. Die geringe Sauerstoffinhibierung, weniger Spannung und der verzögerte Gelpunkt sind weitere prozessbedingte Vorteile dieser Harze.

Anwendungsfelder

Mögliche Applikationen für diese neuartigen Photoharze sind beispielsweise Polymeroptiken, medizintechnische Geräte oder Implantate sowie anderweitige Polymerbauteile mit besonderen Anforderungen an mechanische Eigenschaften, Transparenz oder Toxizität.

Das Projekt »ThioLight« wird durch die Fraunhofer-Gesellschaft im Rahmen von mittelstandsorientierter Eigenforschung gefördert.

Ansprechpartner

Dipl.-Chem. Holger Leonards
Telefon +49 241 8906-601
holger.leonards@ilt.fraunhofer.de

Dr. Martin Wehner
Telefon +49 241 8906-202
martin.wehner@ilt.fraunhofer.de

3 Stereolithographieaufbau (266 nm) und gedruckte 3D-Struktur.

4 Linienprofil einer Thiol-En Struktur zur Bestimmung der Aushärtetiefe.