

Masterarbeit

Entwicklung eines piezoelektrischen Inchworm-Antriebs zur linearen Feinpositionierung

Fachbereiche: Fertigungstechnik, Precision Engineering, Piezomechanik.

Piezoelektrische Aktoren zeichnen sich durch hohe Steifigkeit, Reibung und Spielfreiheit sowie höchste Auflösungen bis in den Sub-Nanometer-Bereich aus. Die daraus resultierende Formänderung der Piezokeramik ist sehr gering, so dass mit Piezoaktoren nur sehr kleine Stellwege, typischerweise wenige Mikrometer, erreicht werden können. Um die Vorteile der Piezotechnik auch bei größeren Verstellwegen nutzen zu können, werden häufig kinematische Prinzipien verwendet, die durch gezielte, sequentielle Steuerung mehrerer Aktoren eine Gehbewegung ausführen können.

Zielsetzung

Ein von der Natur abgeleitetes Antriebsprinzip ist der sogenannte Inchworm-Antrieb, welcher durch eine entsprechende Konstellation von Lateral- und Axialstellgliedern (nach dem Vorbild einer Raupe) eine lineare Fortbewegung ermöglicht. Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines piezoelektrischen Inchworm-Antriebs der sich gegenüber bisher verbreiteten planaren Ausführungen durch ein rotationssymmetrisches Design auszeichnet. Darüber hinaus ist der Linearversteller nach dem Abbe-Vergleichsprinzip so auszulegen, dass die für seine Lageregelung erforderliche Längenmessung entlang der Symmetrieachse durchgeführt werden kann, wodurch Messfehler durch Kippen minimiert werden sollen.

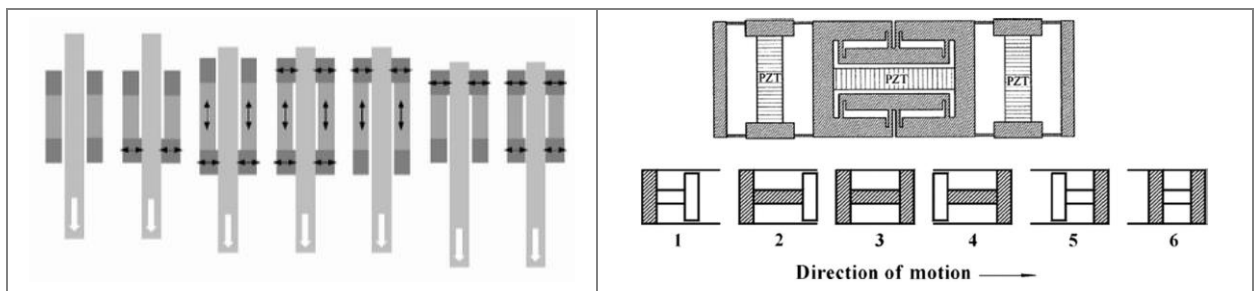


Abb. v.l.n.r.: Arbeitsprinzip d. Inchworm-Antriebes (Silvestri M. et al.), Planares Design (University of Washington)

Hauptaufgaben

- Marktanalyse, Stand der Technik erheben
- Studium zur Vorspannung von Piezoaktoren im Verbund mit Festkörpergelenken durch FE-Methoden
- Auswahl und Auslegung geeigneter Mechanismen zur lateralen Klemmung und axialen Verstellung
- Konzeptionierung und Entwicklung des Inchworm-Antriebs mittels CAE
- Qualifizierungsplan und Erstellung von Fertigungszeichnungen

Organisation

Ort	Institut für Fertigungstechnik
Zeitraum	ca. 6 Monate (ab sofort)
Kontakt	Dipl.-Ing. Martin Scharf martin.scharf@tugraz.at Tel. +43 (0) 316 / 873 7173