

Pott Harald

Kurzfassung

Schlüsselwörter: Mikropneumatik, Siliziumätztechnologie, thermischer Aktor, pneumatische Vorsteuerung, mikropneumatisches Positioniersystem, Strömungssimulationen.

Moderne Fertigungsverfahren der Mikromechanik erlauben heute die Herstellung von mikromechanischen Bauteilen in der Größenordnung einiger Mikrometer. Unter den möglichen Verfahren spielt die Siliziumätztechnologie eine entscheidende Rolle. Mit Hilfe dieser Technologie können Bauelemente gleichsam im Baukastenprinzip zusammengestellt werden.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Anwendungsmöglichkeiten dieser Technologie auf dem Gebiet der Pneumatik darzustellen. Dazu wurden Prototypen eines thermisch betätigten 3/2- Wegeventils mit Hilfe moderner Simulationsverfahren entwickelt. Die Leistungsaufnahme dieser Ventile liegt im Bereich bis zu 500 m W. Vorgestellt wird das statische und dynamische Verhalten der Mikroventile.

Mikroventile, die nach der hier vorgestellten Bauart aufgebaut sind, können z. B. als Vorsteuerstufen von pneumatischen Leistungsventilen oder zur direkten Ansteuerung von pneumatischen Miniaturzylindern eingesetzt werden. Demonstriert werden diese Möglichkeiten an Hand der Entwicklung eines mikropneumatischen Positioniersystems und an einem pneumatischen Druckregelsystem.

Abstract

key-words: micropneumatics, silicon etching technologie, thermo actuator, pneumatic pilot control, micropneumatic position control system, computational fluid dynamics

Modern production methods of micromechanics enable us today to produce mechanical component parts with dimensions in the range of micrometers. In these processes, the silicon etching technique plays an important role. By means of this technique, it is possible to produce different structures the desired components of which can subsequently be arranged by way of modular design.

The aim of this work is to demonstrate the possibilities for the application of this technology in the field of pneumatic. For this means prototypes of a thermally driven 3/2-way microvalve were developed through the employment of modern simulation tools. The required power input of the microvalves is in the range of up to 500 mW. The static and dynamic behaviour of the valves were represented.

Microvalves build up in the described way could be used e.g. as pilot control valve of a pneumatic, power valve as well as for the direct control of small pneumatic cylinders. The capability for these, purposes is shown by the development of a micropneumatic position control system and a closed loop pressure control system.