

Membranpumpe für kleinste Flüssigkeitsmengen

Erfindungsangebot

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Membranpumpe mit einem neuartigen Antriebsprinzip. Im Gegensatz zu bekannten Antriebsprinzipien, wie z.B. das elektromechanische, pneumatische, piezoelektrische oder magnetische, kommt bei der hier vorgeschlagenen Membranpumpe ein Ionisches Polymer-Metall-Komposit (engl. IPMC) zur Energiewandlung zum Einsatz. Dadurch ist ein Schichtaufbau möglich, der eine sehr flache Bauform ergibt.

Lösung

Eine ionenleitfähige Polymerschicht ist beidseitig metallisiert. Bei Anlegen eines schwachen elektrischen Feldes werden Kationen mengenmäßig in Richtung der negativen Elektrode verschoben. Dadurch kommt es einerseits zur Quellung und auf der Gegenseite zur Schrumpfung des Polymers, woraus eine Biegebewegung resultiert. Bei einer kreisscheibenförmigen Gestalt der Folie mit radiären Einschnitten wird diese Biegebewegung in eine zentrische Verwölbung umgesetzt. Diese verformt periodisch eine passive Membran, wodurch ein angrenzendes Fluidvolumen verdrängt wird.

Vorteile

- physiologisch unbedenkliches Material des Antriebs
- geringe Betriebsspannung (1-5V), dadurch Batteriebetrieb möglich
- Einsatz ohne aufwendige periphere Einrichtungen
- Peripherie des Pumpelements ist einfach aufgebaut und in ihrer Form variabel in Bezug auf den Bauraum des Einsatzortes
- potentiell implantierbar
- abproduktfreier, chemo-elektrischer Antrieb

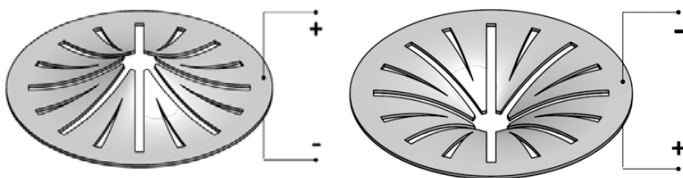


Abb. 1: radialsymmetrischer Zuschnitt unter Einfluss elektrischer, alternierender Gleichspannung

Entwicklungsstand & Schutzrechte

- Demonstrator
- Gebrauchsmusteranmeldung

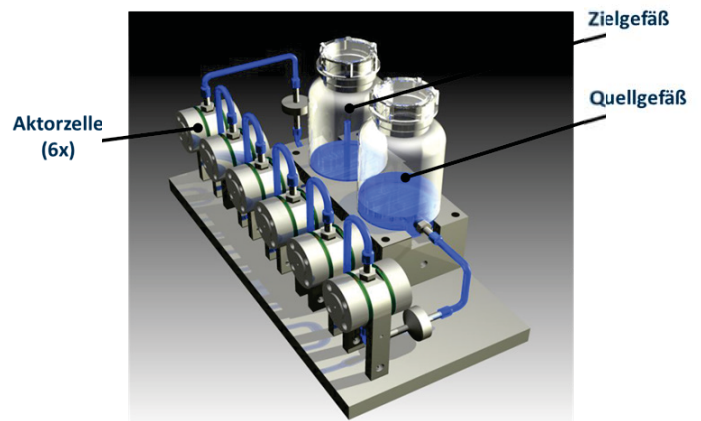


Abb. 2: Entwurf der IPMC-aktuierten Membranpumpe

Technische Daten des Demonstrators:

Durchflussrate 0,1-0,3 $\mu\text{l/s}$ Betriebsspannung: 2-3 V

Einsatzfelder

Allgemein sind Anwendungen überall dort denkbar, wo geringe und präzise dosierte Fördermengen erforderlich sind z.B.

- Medizintechnik
- drug delivery systems
- Pharmazie
- Analytik
- Lebensmitteltechnologie
- Mikrochemie und Mikroreaktionstechnik
- Mikrobiologie und Zellkultivierung
- Mikrofluidik: Lab-on-a-Chip (LoC)
- Fördern rheologisch problematischer Fluide

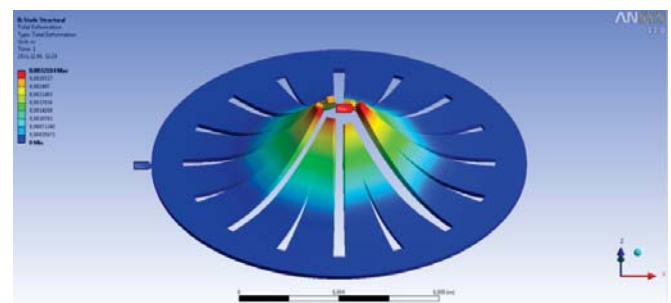


Abb. 3: Simulation des Bewegungsverhaltens des radialsymmetrischen Zuschnitts

Kontakt

Thüringer Verwertungsverbund
c/o TU Ilmenau, PATON-PVA
PF 10 05 65
98684 Ilmenau

Stephan Zeumann
03677 – 69 4564
stephan.zeumann@tu-ilmenau.de
Unser Zeichen: PVA 01-138

www.paton.de
www.technologieallianz.de