

Technická zpráva – Funkční vzorek

Autoři: Pavel Beránek, Michal Příbyl

Umístění: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Název: **Mikrofluidní zařízení pro měření elektroosmotické mobility**

Popis

Elektrokinetický tok kapaliny vzniká působením elektrických sil na elektrický náboj lokalizovaný například na rozhraní kapalné a pevné fáze. V makrosystémech obvykle není elektrokinetický transport pozorován, protože tlakový nebo výškový spád mají na tok tekutiny mnohem významnější vliv. V mikroměřítku je však elektrokinetický tok často dominantním mechanismem transportu hmoty.

Zařízení bylo navrženo za účelem měření elektroosmotické mobility. Zařízení je vyrobeno z polydimethylsiloxanu (PDMS). Obsahuje mikrofluidní kanálky o šířce 50 μm ve tvaru meandru dlouhého přibližně 6 cm na obou stranách zakončeného rezervoárem (viz Obr. 1). Rezerováry se plní roztokem pomocí injekční stříkačky.

Výrobní postup

Mikrofluidní kanálky jsou vyrobeny fotolitograficky pomocí fotorezistu SU-8:

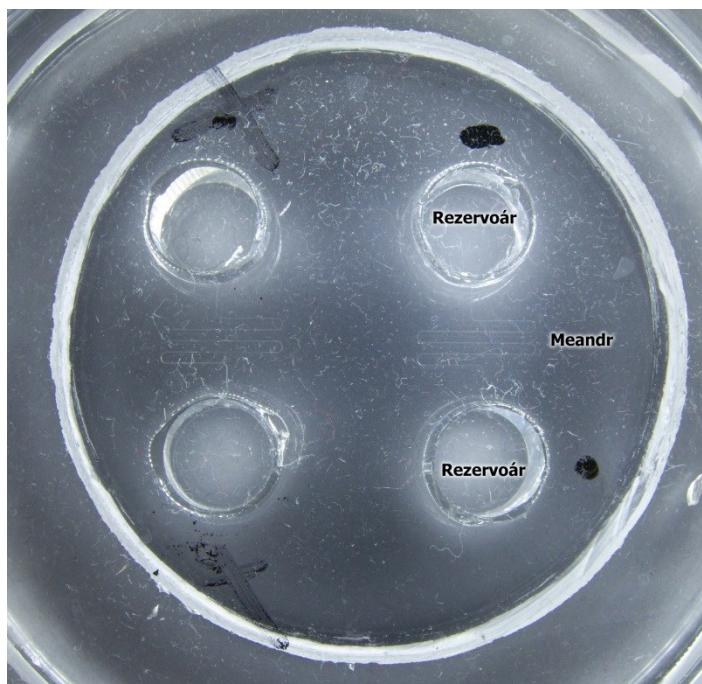
1. Odstředivé nanesení rezistu SU-8 na podkladový substrát (měď)
2. Exponování rezistu UV světlem přes fotomasku se vzorem meandru navržené v Matlabu
3. Polymerace exponované oblasti rezistu za teploty 100 °C
4. Odmytí nexponovaných částí rezistu vývojkou a vytvoření formičky
5. Zalití formičky PDMS zalévací hmotou, rezervoáry jsou vytvořeny zalitím silikonových hadiček o průměru cca 1 cm
6. Uzavření kanálků přilepením předpolymerované PDMS vrstvy
7. Vyjmutí hadiček

Princip funkce

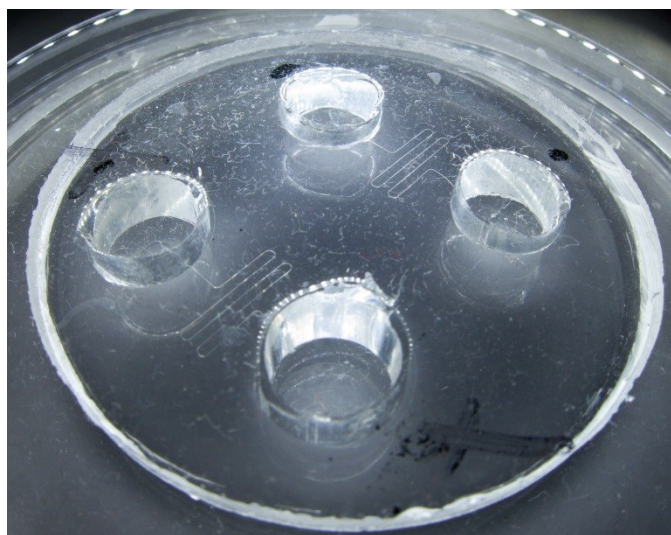
Kanálek je přes jeden rezervoár naplněn roztokem soli pomocí injekční stříkačky, dokud se nezačne plnit druhý rezervoár. Do obou rezervoárů jsou ponořeny zlaté elektrody napojené vnější zdroj vysokého napětí (cca 1500 V). Je měřen elektrický proud procházející kanálkem. Po změření ustálené hodnoty elektrického proudu je do vstupního rezervoáru uveden nový elektrolyt o vyšší nebo nižší koncentraci než měl původní elektrolyt. Nový elektrolyt je elektroosmotickým mechanismem transportován mikrokanálkem směrem k výstupnímu rezervoáru. V průběhu natékání nového elektrolytu dochází ke snižování nebo zvyšování hodnoty měřeného elektrického proudu, protože se postupně mění elektrická vodivost roztoku vyplňujícího mikrokanálek. Po zaplnění mikrokanálku novým elektrolytem po celé délce meandru, dojde opět k ustavení konstantní hodnoty elektrického proudu.

Poděkování

Financováno z účelové podpory na specifický vysokoškolský výzkum MŠMT (Rozhodnutí č. 20/ 2013) Tento výsledek vznikl v rámci projektu CENTEM, reg. č. CZ.1.05/2.1.00/03.0088, který je spolufinancován z ERDF v rámci programu MŠMT OP VaVpI.



Obr. 1: Pohled na vrchní stranu vyrobeného zařízení (průměr 6,35 cm). Kanálek je pro názornost nasvícen z boku. Zařízení obsahuje dva totožné kanálky pro zvýšení spolehlivosti výroby.



Obr. 2: Celkový pohled na zařízení. Díky bočnímu nasvícení je přítomnost mikrokanálek zřejmá.