

Technická zpráva – Funkční vzorek

Autoři: Pavel Beránek, Michal Příbyl

Umístění: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Název: **Mikrofluidní zařízení pro studium pohybu kapiček v elektrickém poli**

Popis

Zařízení bylo navrženo za účelem studia chování dvoufázového systému v DC elektrickém poli, které je vloženo na zabudované zlaté mikroelektrody. Funkčnost zařízení byla ověřena na systému voda-kerosen. Kapičky vody byly rozptylovány v kerosenu (nosná fáze) pomocí mikrofluidní struktury ve tvaru písmene T. Obě fáze byly přiváděny externím pístovým čerpadlem.

Výrobní postup

Mikrofluidní zařízení se skládá ze čtyř částí:

- i) destičky z polymethylmethakrylátu (PMMA) obsahující zlaté mikroelektrody
- ii) destičky z PMMA s vyfrézovanými kanálky
- iii) destičky z PMMA obsahující přívodní otvory se šroubením
- iv) zlatých pružinových konektorů

Mikrokanálky jsou frézovány CNC frézou do PMMA desky o tloušťce 1 mm. Přívodní kanálky mají obdélníkový průřez 600 x 1000 μm (Š x H). Komora s integrovanými elektrodami má průřez 4 x 1 mm (Š x H). Návrh pro CNC frézu je vytvořen programem Matlab®.

Elektrody jsou vyráběny procesem kombinujícím UV litografii a galvanické pokovování:

- i) UV litografie na fotorezistu Microresist technology® ma-P 1275 odstředivě naneseném na měděný substrát
- ii) galvanické pokovování zlatem s využitím zlaticí lázně Auruna® 550
- iii) odstranění fotorezistu acetonem a hydroxide sodným,
- iv) zalití zlatých struktur do UV tvrditelného lepidla Acrifix® 192,
- v) odstranění mědi pomocí směsi kyseliny chlorovodíkové a peroxide vodíku

PMMA díly jsou spojeny lisování za tepla (80 °C, 500 kg) s použitím isopropylalkoholu jako pojidla. Na vstupní a výstupní otvory jsou pomocí lepidla Acrifix® 192 přilepeny trubičky s vhodným závitem. Pružinové konektory jsou pomocí dvojice šroubů z nerezové oceli připevněny přímo na destičku s elektrodami.

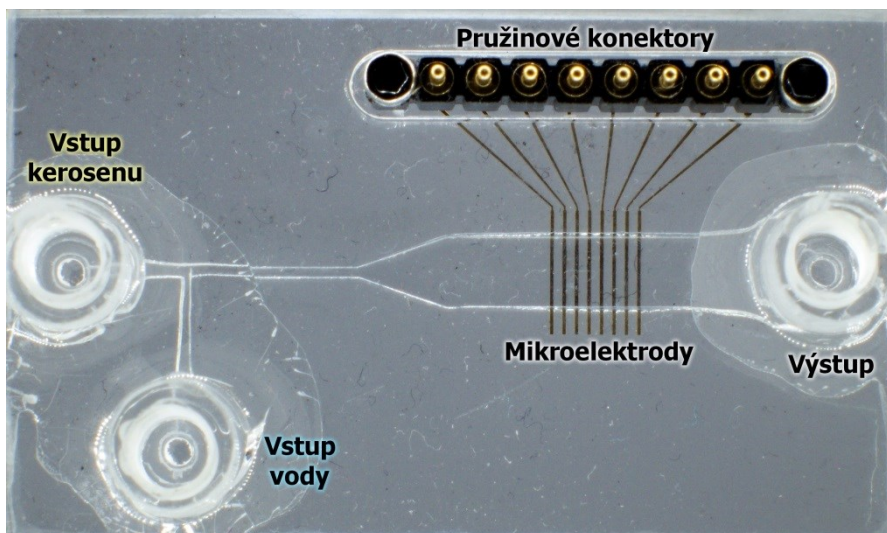
Princip funkce

Pomocí externích pístových čerpadel a mikrofluidní struktury ve tvaru písmene T je vytvořena kapička, která je následně dopravena do komory s mikroelektrodami. Vnější zdroj napětí je na elektrody vloženo napětí větší než 1000 V. Pohyb kapičky je sledován vysokorychlostní kamerou.

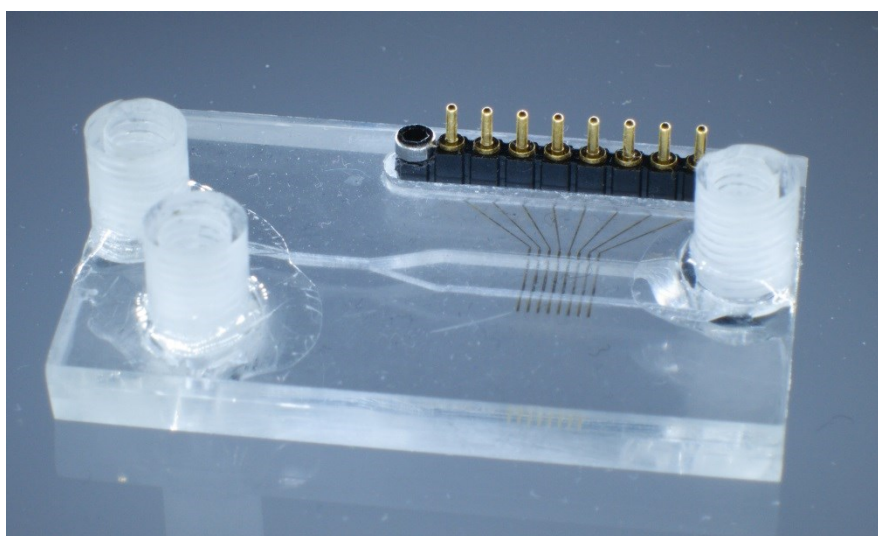
Poděkování

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 (50 x 30 x 5 mm)



Obr.2: Celkový pohled na zařízení. Pružinové konektory jsou přišroubovány přímo na spodní PMMA destičku. Šroubení je na vrchní destičku přilepeno pomocí Acrifix® 192