



Posudek oponenta diplomové práce

Název diplomové práce:

Platforma pro mikromanipulaci se vzorky kapalných látek

Jméno a příjmení studenta:

Bc. Jakub Drs

Jméno a příjmení vedoucího diplomové práce včetně titulů a pracoviště:

Doc. Ing. Jiří Jakovenko, Ph.D., katedra mikroelektroniky ČVUT-FEL

1) Náročnost zadání:

velmi vysoká
 vysoká
 průměrná
 podprůměrná

5) Odborná úroveň:

výborná
 velmi dobrá
 dobrá
 uspokojivá
 dostatečná
 nedostatečná

2) Zvolené metody a postupy při řešení práce:

výborné
 velmi dobré
 dobré
 uspokojivé
 dostatečné
 nedostatečné

6) Jazyková a textová úroveň:

výborná
 velmi dobrá
 dobrá
 uspokojivá
 dostatečná
 nedostatečná

3) Správnost názvosloví:

výborná
 velmi dobrá
 dobrá
 uspokojivá
 dostatečná
 nedostatečná

7) Grafická úprava:

výborná
 velmi dobrá
 dobrá
 uspokojivá
 dostatečná
 nedostatečná

4) Správnost předložených výsledků:

výborná
 velmi dobrá
 dobrá
 uspokojivá
 dostatečná
 nedostatečná

8) Student splnil zadání:

úplně
 částečně
 nesplnil

9) Dosazené výsledky, přístup diplomanta, vlastní přínos a praktická využitelnost práce**:

V dnešní době je tematika mikro fluidického autonomního manipulačního systému velmi aktuální, zejména jedná-li se o manipulace s velmi malým množstvím látek nebo s konkrétními buňkami.

Práce vychází a navazuje na diplomovou práci Ing. Jiřího Zemánka (v práci uvedeno jako reference [14]), jejímž úkolem bylo navrhnout automatický řídicí algoritmus schopný na základě obrazové zpětné vazby autonomně manipulovat s polystyrenovou kuličkou a plánovat vhodnou trajektorii mezi současnou a cílovou pozicí. Současně práce navazuje na bakalářskou práci diplomanta, která se zabývala experimentální platformou jevu dielektroforézy.

Hlavním cílem této diplomové práce je demonstrace použitého fyzikálního jevu dielektroforézy ve spojení s návrhem čtyř sektorového manipulačního pole a návrhu manipulačního algoritmu pro 48 diskrétních elektrod. Tato metoda byla úspěšně PPdemonstrována na manipulaci s polystyrenovými kuličkami. Další část práce rozšiřuje

zaškrtněte odpovídající odpověď

* vyplňte pouze při prakticky zaměřené práci

tuto metodu na manipulaci s vodními kapičkami. Původní čtyř sektorové elektrodové pole pro dielektroforézu bylo nahrazeno vhodnějším elektrodovým polem pro manipulaci s kapičkami fyziologického roztoku v oleji. Velmi oceňuji hloubavý přístup diplomanta, který nejdříve provedl simulaci dielektroforetické síly mezi jednotlivými elektrodami pomocí počítačového modelování v programu COMSOL. Realizované elektrodové pole propojil s navrženým mikro fluidickým systémem.

Hlavním přínosem práce je demonstrace manipulačního principu na navržené testovací platformě, která obsahuje návrh mikro fluidického manipulačního systému s elektrodovým polem a návrhem vysokonapěťového generátoru. Navržený mikro fluidický manipulační systém integruje elektrodové pole, manipulační komůrku a generátor kapiček na jeden čip. Manipulační čip se však diplomantovi nepodařilo technologicky vyrobit díky technologickým problémům. Zde bych však nedával hlavní vinu diplomantovi, který neměl k dispozici potřebné technologické nástroje. Navržený koncept manipulace byl však prokázán na navrženém čtyř sektorovém elektrodovém poli a dá se očekávat, že by s největší pravděpodobností fungoval i na navrženém manipulačním čipu. Proto považuji zadání za splněné.

Velice oceňuji praktické výstupy práce jako je návrh vysokonapěťového generátoru včetně jeho firmware.

10) Připomínky a otázky k práci:

Většina obrázků v práci má anglické popisky. Jelikož u obrázků nejsou uvedeny žádné odkazy na literaturu, tak předpokládám, že je diplomant vytvářel sám. Zjevně není důvod mít v česky psané práci obrázky s anglickými popisky.

Otázky:

Jaké jsou fyzikální limity (fyzikální vlastnosti látek) použití dielektroforézy pro manipulaci s biologickým materiálem, zejména z hlediska elektrických vlastností?

Jaký je rozdíl mezi pozitivní a negativní dielektroforézou?

Jak daleko od sebe je nutné udržet dvě kapičky vody, aby nedošlo ke koalescenci? Jaké faktory tento jev ovlivňují?

Práci doporučuji k obhajobě a hodnotím stupněm B.

Doporučení k obhajobě: doporučuji nedoporučuji

Klasifikace diplomové práce:

A - výborně (1,0) C - dobře (2,0) E - dostatečně (3,0)
 B - velmi dobře (1,5) D - uspokojivě (2,5) F - nedostatečně (4,0)

Datum:

Podpis: