

課題番号 : F-15-FA-0041
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 誘電泳動を用いた血液細胞解析のための電極設計
 Program Title (English) : Design of Electrode for Dielectrophoretic Characterization of Blood Cells
 利用者名(日本語) : 江口正徳
 Username (English) : M. Eguchi,
 所属名(日本語) : 一般財団法人ファジィシステム研究所
 Affiliation (English) : Fuzzy Logic Systems Institute

1. 概要(Summary)

血液中の細胞や DNA 等は、物質固有の誘電特性を示すことが知られている。誘電泳動現象は、不均一電界下の溶液中の細胞に、その誘電特性に基づいた力(誘電泳動力)が生じる現象である。細胞に生じる誘電泳動力が測定できれば、その特性に基づいた細胞同定が可能となる。そこで本研究では、細胞に生じる誘電泳動力を測定するための誘電泳動用電極の設計・試作を行う。試作した電極を用いてポリスチレンマイクロ粒子に生じる誘電泳動力を測定し、電磁界解析による計算値と比較したので、報告する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子ビーム描画装置、スピンドータ、両面マスクアライナ、超純水製造装置、レーザー顕微鏡

【実験方法】

試作した誘電泳動用電極を、Fig.1に示す。誘電泳動用電極は、ガラス基板の上の透明電極(Indium Tin Oxide : ITO)をフォトリソグラフィによりパターニングし製作した。試作した電極は、電極幅 1000 μm、電極長さ 500 μm、電極間隔 100 μm で、曲線部は、式(1)で表される。

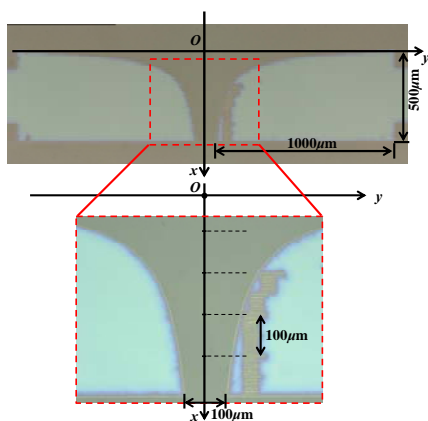


Fig.1 Designed electrode

$$(1) \quad y = \pm \frac{1}{2\sqrt{\frac{a}{2}x^2 + b}}$$

ただし、 a は 7.98×10^{14} 、 b は 2.5×10^5 である。試作した電極上に、厚み 100 μm のシリコンゴムをスペーサーとした角形のチャンバーを形成し、水にポリスチレン粒子(直径: 10 μm)を分散させた溶液を滴下し、カバーガラスを用いて封入した。なお、ポリスチレンマイクロ粒子に生じる誘電泳動力は、斜面重力を用いて測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.2 チレン粒子に生じる誘電泳動力の正規化した測定値と解析値を示す。試作した電極によって生じる誘電泳動力の測定値は、電磁界解析による計算値の特性とほぼ一致しており、良好な結果を得ることが出来た。

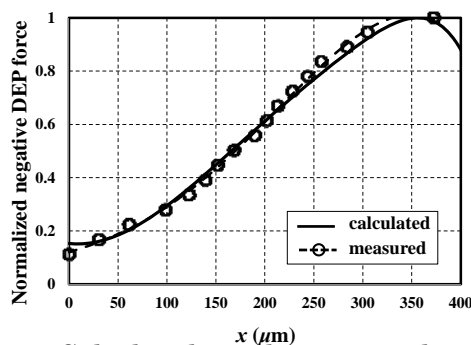


Fig.2. Calculated and measured results of normalized DEP force.

4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部は、JSPS 科研費 25700025 の助成を受けて実施した。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) M.Eguchi et al. ,Proc. of IEEE Topical Conf. on Biomedical Wireless Technologies, Networks & Sensing Systems, pp. 57- 59, 2015..

6. 関連特許(Patent)

なし。