

課題番号 : F-14-FA-0036
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 誘電泳動力を用いた細胞の分離技術の開発
 Program Title (English) : Cell separation by the use of the dielectrophoretic force
 利用者名(日本語) : 多田茂
 Username (English) : S. Tada
 所属名(日本語) : 防衛大学校応用科学群応用物理学科
 Affiliation (English) : Dept. Applied Physics, School of Applied Sciences, National Defense Academy

1. 概要(Summary)

近年、多種の細胞を高濃度を含む試料から特定の細胞を分離する方法として、交流不均一電界による誘電泳動の原理を応用した技術が注目を集めている。本研究では誘電泳動を利用した高効率・高精度の生/死細胞の分離を可能にするため、平行平板間流路型デバイスに楕形電極を組み込む方法を提案した(Fig.1)。その装置開発のために必要な楕形電極をITO膜付きガラス板を用い、フォトリソグラフィ技術を利用して作成した。

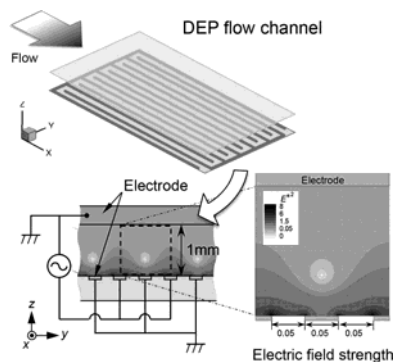


Fig.1 Illustrations of parallel-plate type dielectrophoretic flow chamber

2. 実験(Experimental)

＝使用した主な装置＝

プラズマ CVD、リアクティブイオンエッチャー、超純水製造装置、スピコーター、マスクアライナー、膜厚測定器

＝実験方法＝

ドラフト、プラズマ CVD、RIE その他フォトリソグラフィ設備を利用して誘電泳動の楕形電極を製作した。

実験装置(Fig.2)は高さ1mmのデバイス流路内全域に亘り不均一電界を生成させるため、流路上面には接地した厚さ0.7mmのITO透明電極板を配置し、流路下面には流れ方向(x方向)に沿って幅50 μ mのスリット状電極が50 μ m間隔で配置され、これらが一つおきに接続された対向型の楕型電極を配置した。楕型電極の一方は接地し、他方は高電位側に接続する。細胞試料には培養した

出芽酵母を用いた。実験は顕微鏡ステージにテストセクション本体をセットした後、交流電源の端子電圧を3Vに保った状態で周波数を幾通りかに変化させ、酵母菌の懸濁液試料をシリンジポンプで流しながら、酵母菌の挙動を透過型正立顕微鏡を用いて明視野での観察を行った。



Fig.2 Experimental setup

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.3は電圧を負荷してから5min後の流路内の様子をデジタルカメラで撮影したものである。酵母菌は生酵母菌を用い、その平均直径は約6 μ mであり、酵母菌懸濁液の流速は約0.6mm/sである。負荷した交流の端子電圧は3.0V、Offset電圧は1.5Vであり、周波数は1MHz、溶液の導電率は約0.45mS/mである。酵母菌がこの周波数域では正のDEP特性を持つために高電位電極に付着する様子がわかる。

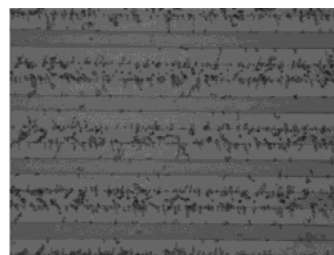


Fig.3 Live yeast cells attached along the edges of high-voltage electrodes of AC field application

4. その他・特記事項(Others)

楕形電極の作成には共同研究開発センターの江口正徳博士、竹内修三氏に多大な助言・助力を頂いた。また本研究は日本学術振興会・学術研究助成基金助成金・基盤研究(C)の助成を受けた。記して謝意を表す。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。