

利用課題番号 : F-18-KT-0033
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 表面弾性波を利用した微量液滴攪拌による高感度電気化学検出
Program Title (English) : High-sensitive electrochemical detection by micro droplet agitation utilizing surface acoustic wave
利用者名 (日本語) : 才木常正¹⁾, 天谷諭²⁾
Username (English) : T. Saiki¹⁾, S. Amaya²⁾
所属名 (日本語) : 1) 兵庫県立工業技術センター, 2) 理化学研究所
Affiliation (English) : 1) Hyogo Prefectural Institute of Technology, 2) RIKEN
キーワード/Keyword : 電気計測, 電気化学検出センサ, 弾性表面波

1. 概要 (Summary) :

近年、医療や環境測定分野において、微量の液体サンプルを迅速に攪拌し電気化学検出を行うセンサが注目されている。しかしながら、サンプル量の減少に伴い攪拌が難しくなり、検出物質の電極表面への拡散が抑制されセンサの検出感度が低下する問題がある。そこで、我々は、微量液体に対して高い攪拌効果を有する弾性表面波(SAW)アクチュエータに注目し、SAW 発生用の櫛歯電極 (IDT) と電気化学検出用の三電極系(作用電極 W、参照電極 R、対極 C)を統合したセンサを製作し、その電気化学検出特性を評価した。その結果、SAW を用いることで高感度の電気化学検出が可能であることが明らかになった。

本課題においては、用いた SAW アクチュエータの基本特性を調べるため、IDT への供給電力と SAW の振幅の関係について調べる。

2. 実験 (Experimental) :

【利用した主な装置】

マイクロシステムアナライザ

【実験方法】

実験では、信号発生器で 2000 周期の 9.6 MHz の正弦波で構成される 1 kHz のバースト波形を発生させ、高周波増幅器で増幅し、SAW アクチュエータの IDT に供給する。IDT は 127.8°回転 Y 板 X 伝搬 LiNbO₃ ウェハを幅 18 mm×長さ 78 mm にカットした基板上に中心軸とウェハのオリフラ方向が一致させて Al 膜で作成しており、そのピッチは 2 mm、開口幅は 10 mm、対数は 10 である。そして、IDT に電力が供給されると SAW が発生し、基板表面に SAW が伝搬する。このときの供給電力を RF パワーメータで、振

幅をレーザドップラ振動計により測定する。ちなみに、振幅を測定した位置は IDT の直近の基板面である。

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

IDT への供給電力と SAW の振幅の関係を Fig. 1 に示す。図を見ると、IDT への供給電力を増やすと、SAW の振幅も増加することがわかる。2 W 以上を IDT に供給すると IDT 自身が壊れることが以前の実験でわかっているため、発生可能な SAW の最大振幅は数十 nm 程度であることが推測できた。

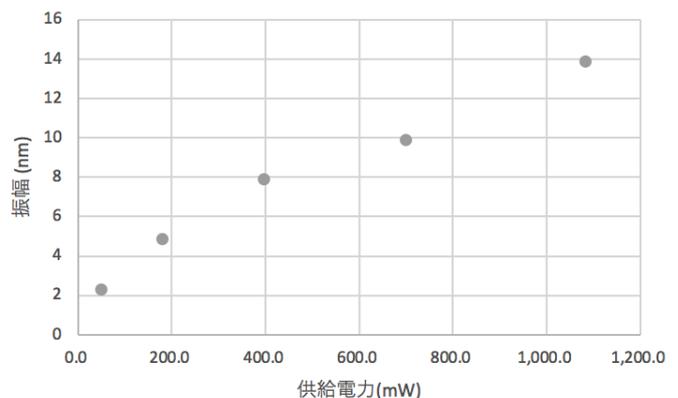


Fig. 1 Change of SAW amplitude against IDT input power.

4. その他・特記事項 (Others) :

本機器利用は JSPS 科研費 (16K06170) の助成の一部で行った。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

なし。

6. 関連特許 (Patent) :

なし。