

課題番号 : F-15-WS-0026  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名(日本語) : 表面弾性波発生のための楕形電極の作製  
 Program Title (English) : Development of Inter Digital Transducer for Position Control of Nano Particles  
 利用者名(日本語) : 戸坂亜希  
 Username (English) : A. Tosaka  
 所属名(日本語) : 横浜市立大学大学院 国際総合科学研究科  
 Affiliation (English) : Graduate school of urban social and cultural studies, Yokohama City University.

### 1. 概要 (Summary)

現在のナノテクノロジー分野では、ナノチューブ、有機分子、DNA、タンパク質などナノスケールの素材が多く存在するが、ハンドリングやマニピュレーションが難しく、位置制御技術が確立していないために、産業応用が困難となっている。そこで我々は表面弾性波の定在波を利用したナノ構造の形成制御技術の確立を目的として研究を行っている。これは、板等の上に砂をまき定在波を発生させると、砂が波の節位置に集まるという「クラドニ図形」の原理を、ナノスケールに応用しようとするものである。基板に波が発生すると、波の節と腹では微粒子の拡散距離に違いがあるために、クラドニ図形と同様の現象がナノスケールでも起きることが予想できる。我々は圧電基板上に楕形電極を作成し、表面弾性波を発生しながらナノ物質を蒸着し、位置制御技術を行う。そのために楕形電極の作成を依頼した。

### 2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】汎用 SEM, EB 蒸着装置, スパッタ装置 SPF430H・ダイシングソー

【実験方法】昨年度作製を依頼したデバイスは、830 MHz のバンドパスフィルターとなるように設計したが、周波数特性を測定した結果、バンドパスフィルターとして機能していなかった。その結果をふまえて、2015 年度デバイスは、Fig.1 のように電極配置を変え、作製した。圧電基板として LiNbO<sub>3</sub> (127.86°) 基板を用い、電極幅および電極間距離 1.2μm、周期 4.8μm の楕型電極を基板上に製作した。入力電極にインプットされた電気信号は上段中央の励振電極に印加され、基板の圧電効果により弾性波を励起する。この弾性波は左右の伝送電極で電気信号としてピックアップされ、下段の 2 対の伝送電極で再び弾性波として励振される。この弾性波が中央で干渉し合い定在波を形成する。この定在波の圧力変化に起因する電位変化は出力電極から電気信号として取り出すことができ、定在波の形成を確認できる構造となっている。

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

完成したデバイスの周波数特性を測定したところ、高周波の信号端子を直接接続すると、Fig.2 に示すようにバンドパスフィルターとしての性能が現れ、ほぼ設計通りの周波数特性が得られることがわかった。

### 4. その他・特記事項 (Others)

デバイスを作ってくださった早稲田大学ナノ理工学研究機構早稲田大学ナノ理工学研究機構 竹内輝明先生、由比藤勇先生に感謝申し上げます。

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

なし

### 6. 関連特許 (Patent)

なし

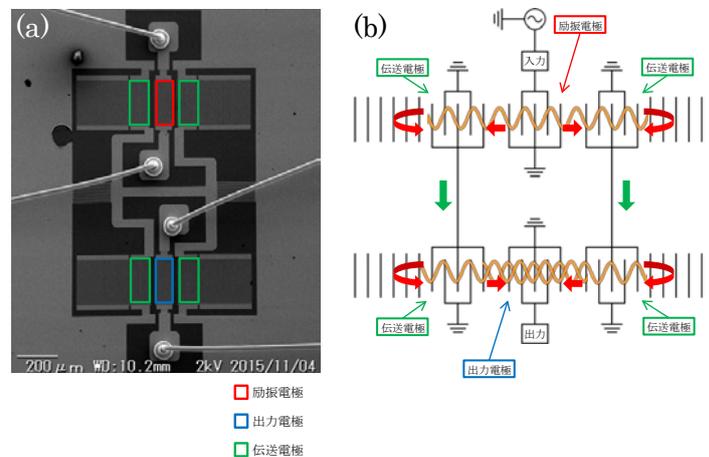


Fig.1 (a) SEM image and (b) schematic illustration of the interdigital electrode.

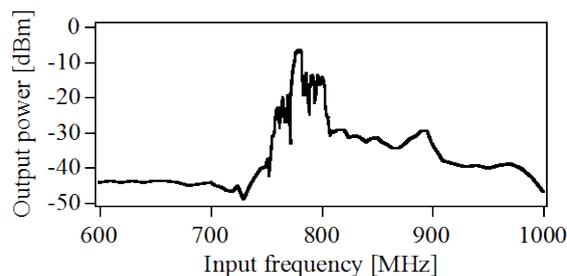


Fig.2 Relation between output power and input frequency.