

課題番号 : F-19-KT-0139
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 弾性表面波を用いた高精度・高効率アクチュエータの開発
Program Title (English) : Development of high-sensitive and high efficient actuator by surface acoustic waves
利用者名(日本語) : 才木常正、瀧澤由佳子
Username (English) : T. Saiki, Y. Takizawa
所属名(日本語) : 兵庫県立工業技術センター
Affiliation (English) : Hyogo Prefectural Institute of Technology
キーワード/Keyword : 弾性表面波、機械計測、振動変位

1. 概要(Summary)

近年、エレクトロニクスや創薬の分野において、精度の高い粉体の物理操作が求められている。しかし、数百 μg から数 mg オーダーの微量な粉体(径 $100\mu\text{m}$ 以下)を乾式で操作するのは、従来のコンベア等の小型化だけでは実現できない。そこで、我々は構造が非常に簡単で製作が容易な弾性表面波(SAW)デバイスに注目し、SAWアクチュエータによる粉体操作について検討を行ってきた。その中で、基板端面での反射が起こることで発生する定在波の節では粉体が動きづらく、完全に粉体が移動できないという課題があった。そこで、我々は端面反射を低減する工夫を施し、定在波を抑制する手法を検討している。

本課題においては、まず SAW アクチュエータの伝搬面における定在波の振動変位について調べる。

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4.2MHzの正弦波で構成される1kHz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 LiNbO_3 ウェハを幅28mm×長さ78mmにカットした基板上に中心軸とウェハのオリフラの垂直方向が一致させてAl膜で作成しており、そのピッチは $800\mu\text{m}$ 、開口幅は8mm、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。今回、供給電力1Wのときの振幅をマイクロシステムアナライザにより測定した。具体的には、この測定をIDTの開口幅の中央でIDTの直近からSAW伝搬方向へ約 $1500\mu\text{m}$ の範囲を $15\mu\text{m}$ 間隔の箇所

で行い、時間的変位(サンプリング間隔9.8ns)を調べる。そして、この計測結果をもとに各点における振幅の絶対値をとり、それを時間方向に累積し、累積点数で除して規格化(以後、規格化した振幅の累積値という。)した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

SAW伝搬方向の位置に対する規格化した振幅の累積値をFig. 1に示す。図を見ると、およそ $400\mu\text{m}$ の周期的な累積値の増減がみられる。定在波の場合、節の位置では振幅は0となるため累積しても0となる。一方、定在波でない場合、時間的に累積すると平均化され、どの位置でも累積値はほぼ変わらない。従って、この図から定在波が生じていることが判断できる。

今後は、定在波を低減する手法を確立して、今回と同様の振幅計測と、データ処理をすることで本手法の有用性について検討する予定である。

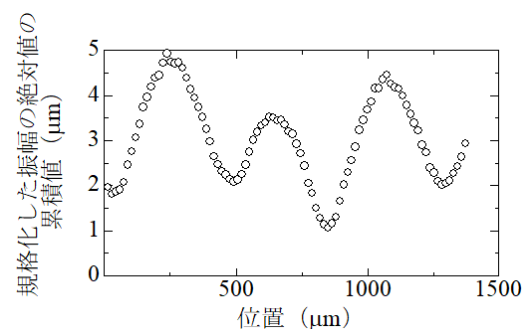


Fig. 1 The absolute value dependence for amplitude on position.

4. その他・特記事項(Others) なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) Y. Takizawa, Y. Fukuchi, K. Hamaguchi, S. Amaya, Y. Utsumi, M. Takeo, K. Iimura, M. Suzuki,

and T. Saiki, “Manipulation of Power with Surface Acoustic Wave Actuator to Control Standing and Traveling Modes”, Sensors and Materials, Vol. 33, (2021), p4427-4439

6. 関連特許(Patent) なし。