

課題番号 : F-14-HK-0017  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 半導体表面における弾性表面波によるキャリア輸送  
Program Title (English) : Carrier transport by surface acoustic waves on semiconductor surface  
利用者名(日本語) : 加藤駿, 松田理  
Username (English) : S. Kato, O. Matsuda  
所属名(日本語) : 北海道大学大学院工学研究院  
Affiliation (English) : Faculty of Engineering, Hokkaido University

## 1. 概要(Summary)

圧電半導体表面を伝播する表面音響波は圧電効果による電場を伴う。この電場を用いて半導体中の荷電キャリアの運動を音響波で制御することができる。本研究では、この現象の詳細を調べるために、GaAs(100)基板上に形成されたすだれ状電極を用いて音響波を生成し、その伝播の様子を時間分解 2 次元音響波イメージング法を用いて観測した。

## 2. 実験(Experimental)

### ・利用した主な装置

超高精度電子ビーム描画装置、ヘリコンスパッタリング装置

### ・実験方法

GaAs(100)基板上に超高精度電子ビーム露光装置、ヘリコンスパッタリング装置を用いリフトオフによりすだれ状(電極繰り返し周期 3.4  $\mu\text{m}$ )の金電極を形成した。

モードロック Ti-サファイアレーザー(繰り返し周波数 80 MHz, パルス時間幅 100 fs)の光パルスを高速光検出器で電気パルスに変換し、これを上記電極に印加することにより音響波(中心周波数は 700 MHz 程度)を発生させる。同じレーザーからの光パルスを遅延光路を用いて遅延させた上で試料上に集光し、その反射光から光干渉計を用いて音響波伝播による試料表面の変位を観測する。遅延時間と光照射位置を走査することにより、音響波伝播の様子を時間分解の2次元画像として観測した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に作製した試料の SEM 写真を、Fig. 2 に表面音響波による表面変位のスナップショットを示す。(実験の都合上、Fig. 1 と 2 で左右が入れ替わっている) 電極部分で生成された音響波が試料上を伝播していく様子が動画として得られた。今後は、この試料を用いてキャリア輸送の観測を計画している。

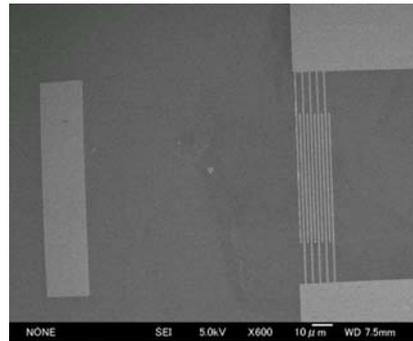


Fig. 1: SEM image of the sample.

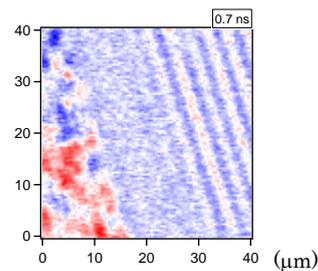


Fig. 2: Snapshot of the surface displacement caused by the surface acoustic waves (right hand side) departing the electrodes (left hand side).

## 4. その他・特記事項(Others)

### ・参考文献

T. Sogawa et al., APL 94, 131912 (2009).

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

- (1) 加藤駿, 兼子翔伍, 松田理, 友田基信, Oliver B. Wright, 「半導体表面における電子・正孔対の輸送」, 第 50 回応用物理学会北海道支部/第 11 回日本光学会北海道地区合同学術講演会, 平成 27 年 1 月 9 日.

## 6. 関連特許(Patent)

なし。