

課題番号 : F-18-TT-0007  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名(日本語) : センサ素子のための不純物イオン注入  
 Program Title (English) : Impurity ion implantation for sensor elements  
 利用者名(日本語) : 内田建<sup>1)</sup>, 金澤良平<sup>1)</sup>, 蔵本駿介<sup>1)</sup>, 萩原一樹<sup>1)</sup>, 祖父江琢哉<sup>1)</sup>, 石川潤<sup>2)</sup>, 田淵健太<sup>2)</sup>, 渡辺祐太<sup>2)</sup>  
 Username (English) : K. Uchida<sup>1)</sup>, R. Kanazawa<sup>1)</sup>, S. Kuramoto<sup>1)</sup>, K. Hagiwara<sup>1)</sup>, T. Sobue<sup>1)</sup>, J. Ishikawa<sup>2)</sup>, K. Tabuchi<sup>2)</sup>, Y. Watanabe<sup>2)</sup>  
 所属名(日本語) : 1) 慶應義塾大学大学院理工学研究科, 2) 慶應義塾大学理工学部電子工学科  
 Affiliation (English) : 1) Graduate School of Science and Technology, Keio University  
 2) Department of Electronics and Electrical Engineering, Keio University  
 キーワード/Keyword : ドーピング, イオン注入, MOSFET, 揮発性有機化合物

## 1. 概要(Summary)

人の呼気中には、多くの種類の揮発性有機化合物(VOC: Volatile Organic Compounds)が含まれていて、肺ガンや糖尿病等の病気診断のためのバイオマーカーとして使用可能である[1]。呼気に含まれている数 ppb~数 ppm の低濃度の VOC を検出できるようなガスセンサが現代社会において求められている。そこで、有機膜や金属酸化物等を修飾した MOSFET を利用した分子センサの開発を目指しています。そのために、豊田工業大学ナノテクプラットフォームの設備を利用して MOSFET 作製プロセスにおけるイオン注入を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

イオン打ち込み装置

### 【実験方法】

イオン打ち込み装置を用いてシリコン基板に 2 通りのイオン注入を行った。1 つは、MOSFET の閾値電圧制御のために、基板全面へのイオン注入である。もう 1 つは、ソース・ドレイン領域形成のために、フォトリソグラフィでパターンを形成した基板へのイオン注入である。また、n チャネル MOSFET と p チャネル MOSFET の 2 種類の MOSFET を作製するために、P イオンと BF<sub>2</sub> イオンの 2 種類のイオンの注入をそれぞれ行った。ドーピング濃度は閾値電圧制御のためのイオン注入の際は  $1 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$  狙いで、ソース・ドレイン領域形成のためのイオン注入の際は  $5 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$  狙いである。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した MOSFET の断面イメージを Fig. 1 に示し、その電気特性を Fig. 2 に示す。

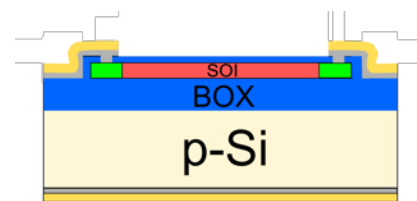


Fig. 1 Device sectional image

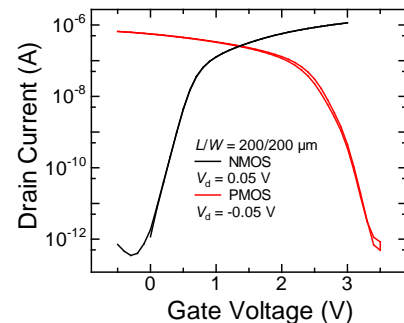


Fig. 2  $I_d$ - $V_g$  characteristics

n チャネル MOSFET は閾値電圧が 0 V 付近にくるが、p チャネル MOSFET は 0 V から大きく外れている。これは、p チャネル MOSFET の基板全面へのイオン注入のドーピング濃度が高過ぎることが原因であると考えられる。そのため、閾値電圧が 0 V 付近になるように、ドーピング濃度の最適化を図っていきたいと考えている。

## 4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

[1] M. Phillips *et al*, *Lancet*, **353**, 1930, 1999  
 ・CREST(JST)「極細電荷チャネルとナノ熱管理工学による極小エネルギー・多機能センサプラットフォームの創製」

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。