19a-PB1-19

ポストウェットアニール処理を用いたダイヤモンド MESFET の作製

Fabrication of diamond MESFET by post wet anneal treatment

金沢大院自然 [1]，金沢大理工 [2]，産総研 [3]，JST，CREST[4]，○中西一浩 [1]，南山拓真 [1]，宮田大輔 [1]，
辻裕司 [2]，徳田規夫 [1,3,4]，小倉政彦 [3,4]，山崎聡 [3,4]，森本章治 [1]，川江健 [1]，猪熊孝夫 [1]

Grad. School of Natural Sci. & Tech. Kanazawa Univ. [1], College of Sci. & Eng. Kanazawa Univ. [2],
AIST[3], JST, CREST[4], °Kazuhiro Nakanishi[1], Takuma Minamiyama[1], Daisuke Miyata[1],
Yushi Tsuji[2], Norio Tokuda[1,3,4], Masahiko Ogura[3,4], Satoshi Yamasaki[3,4], Akiharu Morimoto[1],
Takeshi Kawae[1], Takao Inokuma[1]

E-mail: nakattho0203@gmail.com

【はじめに】ダイヤモンドは優れた物性を持つ半導体材料であることから、次世代パワーデバイスへの応用が期待されている。ダイヤモンドパワーデバイスを実現するためには、ソース・ドレイン電極でオーミック接触を形成することが必要である。従来のオーミック接触の形成方法としては、ダイヤモンド上に Ti/Pt/Au 電極を作製しアニールを行う方法や、水素終端ダイヤモンド上に Au や Pt 電極を作製する方法がある。後者の方法は、水素終端ダイヤモンドの電子親和力が負（NEA）であることを用いて、ショットキー接触及び拡散電位を負にすることでオーミック接触を実現している。また、OH 終端ダイヤモンドにおいても NEA であることが理論計算により示唆されている[1]。我々はウェットアニール処理（PWA）による OH 終端ダイヤモンド(111)表面の形成を報告してきた[2]。また、ポストウェットアニール処理により p 型(111)ダイヤモンドと Au でオーミック接触が観察された。本研究では、PWA を用いることで、熱混酸処理されたダイヤモンド(111)表面上のソース・ドレイン電極のショットキー接触状態をオーミック化することによる MESFET の新規作製プロセスを提案する。

【実験方法】試料は、p 型 CVD 膜([B] ~ 10^{16} atoms/cm^3, 膜厚 1 μm)/半絶縁体 HPHT Ib 型単結晶ダイヤモンド(111)基板を使用した。ダイヤモンドの熱酸化と Au マスクを用いたダイヤモンドの選択エッチング後、Au を除去することで、チャネルを形成した。次に、熱混酸処理し、チャネル表面を酸素終端化した。続いて、ソース・ドレイン電極に Au、ゲート電極に Ag を真空蒸着した。最後に 500 ºC, 1 h で PWA を行うことで MESFET を作製した。図 1 は作製した MESFET の断面模式図である。ゲート幅は 100 μm、ゲート長は 300 μm である。

【結果】図 2 に、室温における I_{DS}-V_{DS} 特性を示す。ゲート電圧 V_G に対して I_{DS} が変化していることを観察した。当日は、デバイス特性の詳細を報告する。

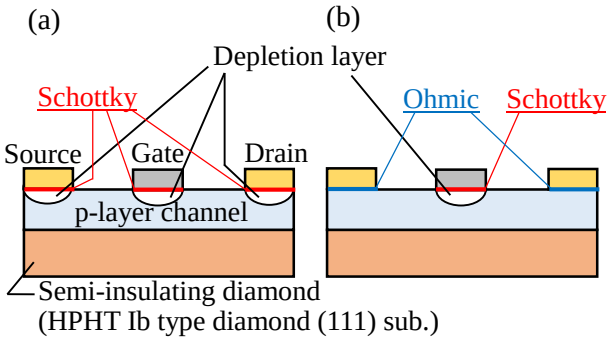

Fig.1 Diamond device structures (a)before and (b)after the fabrication of MESFET by the PWA.

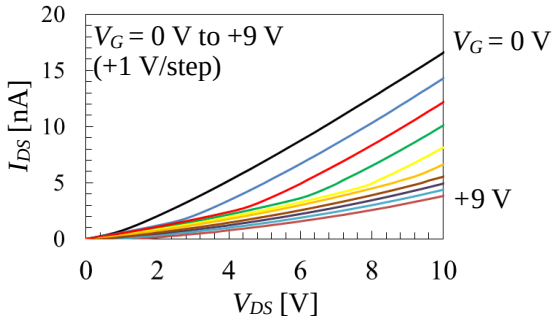

Fig.2 I_{DS}-V_{DS} characteristics of diamond MESFET at R.T.

【謝辞】本研究の一部は科研費(24686074)の助成を受けて行われた。

【参考文献】

[1] S.J. Sque *et al.*, Physical Review B73, 085313 (2006)
[2] 宮田，徳田，他，2014 年第 61 回応用物理学会春季学術講演　18p-D6-1

© 2014 年　応用物理学会