電子線ホログラフィーによる相補型 MOS(Complementary MOS)デバイス断面のドーパント分布解析

財団法人ファインセラミックスセンター 平山 司
 財団法人ファインセラミックスセンター(現: Micron Technology, Inc.) 王 洲 光
 株式会社アイテス品質技術部 加藤 直子
 名古屋大学大学院工学研究科量子工学専攻 佐々木勝寛 坂 公 恭

Fig. 1 相補型 MOS のドーパント分布の解析. (a) 模式図, (b) 透過電子顕微鏡像, (c) ホログラム, (d) 位相分布像, (e) ソースおよびドレイン領域の拡大図.

電界効果トランジスタ(MOSFET)は広く実用化されている代表的な半導体デバイスである. 相補型 MOS(Complementary MOS)は一つのシリコンウエハ上に NMOS と PMOS を両方作ったもので, それぞれの特長を生かした相互補完的なデバイスであるという意味でこのように呼ばれる. 我々は p 型シリコン基板に作成した PMOS 部分のドーパント分布を電子線ホログラフィーで解析した⁽¹⁾.

集束イオンビーム(FIB)を用いたリフトアウト法と呼ばれる TEM 試料作製技術によって, ウエハから観察したい部分を短時間で切り出し, 電子線ホログラフィーで解析した. Fig. 1 にその結果を示す. (a) は模式図, (b) は透過電子顕微鏡像である. (c), (d) はそ

れぞれホログラム, 位相分布像である. (d) においては, (a) に模式的に示されるとおりの n-well のドーパント分布が電位分布として観察される. (e) は (d) の点線で囲まれた部分の拡大像である. ここでは p-type のソースとドレインが形成されていることが認められる. このように, CMOS デバイス断面においてもドーパント分布の詳細が明らかにされた.

文 献

- (1) Z. Wang, N. Kato, K. Sasaki, T. Hirayama and H. Saka: J. Electron Microscopy, **53**(2004), 115-119.

(2006年 8 月15日受理)

Electron Holographic Mapping of Two-dimensional Doping Areas in a Cross-sectional Complementary MOS Device; Tsukasa Hirayama*, Zhouguang Wang**, Naoko Kato***, Katsuhiko Sasaki****, Hiroyasu Saka****(*Japan Fine Ceramics Center, Nagoya. ** Japan Fine Ceramics Center, Nagoya. Present address: Micron Technology, Inc.. ***International Test & Engineering Services Co., LTD., Yasu. ****Nagoya University, Nagoya)

Keywords: electron holography, complementary metal-oxide-semiconductor(MOS), dopant distribution

TEM specimen preparation: The FIB lift-out method TEM utilized: Hitachi HF-2000