

MOS 型共振デバイスにおけるバイアス条件と共振特性の関係

Bias Voltage Dependence of Sharp Resonance in MOS-type Device

東芝研開セ, 電子デバイスラボラトリー, °阿部 和秀

Electron Devices Lab. Corporate R&D Center, Toshiba Corp., °Kazuhide Abe

E-mail: kazuhide.abe@toshiba.co.jp

複数本のゲート電極を平行配置し、並列接続した MOS 型デバイス[Fig.1(a)]のバックゲート端子(P-well)において、 $Q=1500$ 以上の鋭い共振現象が観測されたことを前回報告した¹⁾。ゲート端子、ドレイン端子、バックゲート端子における、インピーダンスの周波数特性の測定結果からは、デバイス内に、該当周波数で鋭い共振を発生する可能性のある寄生 LC 成分は抽出されなかった。

そこで、電子の散乱により発生するフォノンが、音響波を励起している可能性があると考え²⁾⁻⁸⁾、バイアス条件と鋭い共振特性との間の関係を調べた。測定はバックゲート端子に高周波特性測定用の GSG 端子を設け[Fig.1(b)]、この端子からインピーダンス($Z=R+iX$)の周波数特性(0.40-0.45 GHz)を測定した[Fig.2(a)-(c)]。

その結果、最もインパクトイオン化が生じやすい飽和領域のバイアス条件($V_{th} < V_{gs} < V_{ds}+V_{th}$)下でのみ鋭い共振($Q=450$)⁹⁾が観測され[Fig.2(b) 矢印]、サブスレッショルド領域[Fig.2(a)]、線形領域[Fig.2(c)]では観測されなかった。この結果は、インパクトイオン化率が音響定在波に同期し、このため周期的に発生する正孔電流を、バックゲート端子から交流信号として検出している、とするモデル[Fig.1(a)]²⁾⁻⁸⁾の妥当性を支持している。

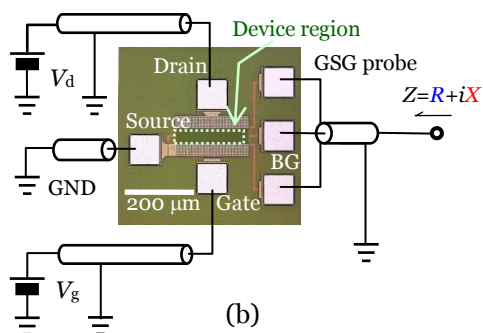
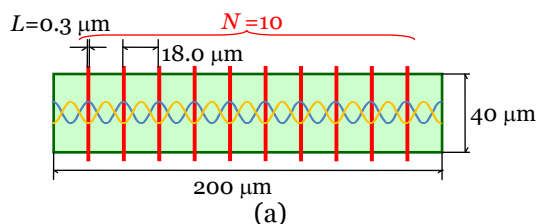


Fig. 1 Structure of the MOS-type resonator (a) and measurement circuit (b)¹⁾.

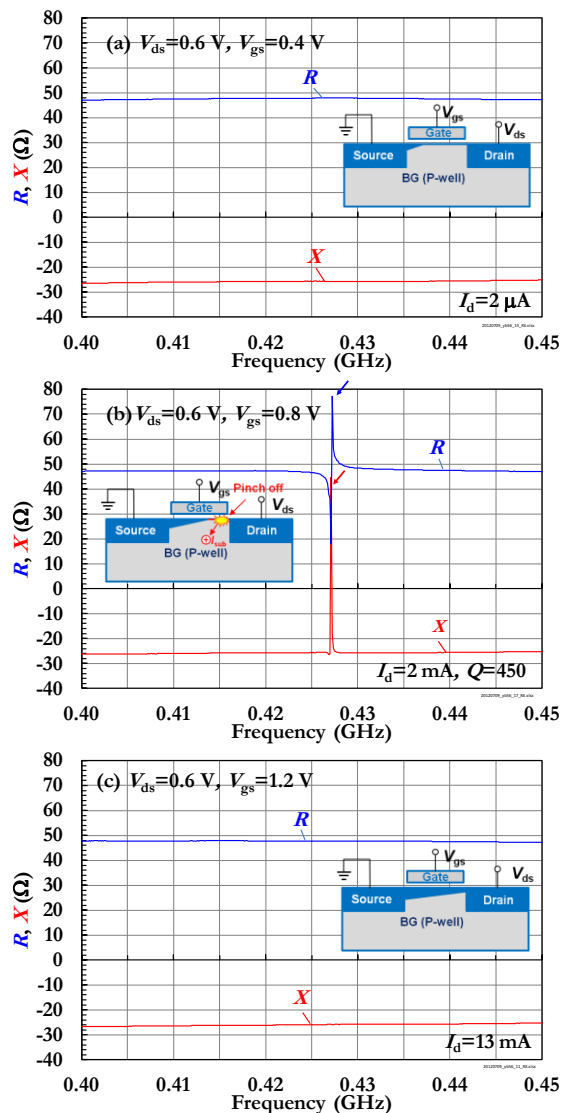


Fig. 2 Frequency dependences of impedance, $Z=R+iX$, for various bias conditions.

- 1) 阿部他, 応物講演会 2013 年春, 19p-B5-5.
- 2) K. Abe, *et al.*: Jpn. J. Appl. Phys. **49** (2010) 074303.
- 3) K. Abe, *et al.*: Jpn. J. Appl. Phys. **51** (2012) 050205.
- 4) K. Abe, *et al.*: Dig. Pap. IEEE SiRF2009 p.41.
- 5) 阿部他, 応物講演会 2011 年春, 26a-KC-11.
- 6) 阿部他, 応物講演会 2011 年秋, 1p-P10-27.
- 7) 阿部他, 応物講演会 2012 年春, 18a-GP6-12.
- 8) 阿部他, 応物講演会 2012 年秋, 12p-PB10-7.
- 9) T. Ohira: IEEE Trans. Circuit and System, **52** (2005) 846.