

金属-微小空隙-絶縁体-半導体構造センシングデバイスの製作

Fabrication of Sensing Devices with a Metal-Gap-Insulator-Semiconductor Structure

○石丸 頌子、森田 美穂、川合 健太郎、有馬 健太、森田 瑞穂 (阪大院工)

°Shoko Ishimaru, Miho Morita, Kentaro Kawai, Kenta Arima, Mizuho Morita (Osaka Univ.)

E-mail: ishimaru@pm.prec.eng.osaka-u.ac.jp

遺伝子診断において、臨床現場即時検査が要求され、DNA を迅速に現場で検出することが求められている。DNA 検出法としては、蛍光検出と電気検出があり、電気検出法は、ラベリ化不要、大型装置不要などから、臨床現場即時検査に期待されている。私達は、これまでに金属-微小空隙-半導体構造、金属-絶縁体-微小空隙-絶縁体-半導体構造センシングデバイスを開発した。^{1,2)} 本研究では、複数の金属-微小空隙-絶縁体-半導体構造を有するセンシングデバイスを製作した。

Fig. 1 は、センシングデバイスの概略図である。絶縁体-半導体部は、SOI ウェハを用い、半導体としてシリコン層をライン状にパターンニングし、絶縁体として熱酸化膜を形成し、センシング表面にプローブ DNA 固定化のための金薄膜を形成している。金属-微小空隙部は、石英板を用い、微小空隙部をパターンニングし、金属として金薄膜をライン状にパターンニングして形成している。石英板を SOI ウェハに貼り合わせ、金薄膜ライン1本とシリコン層ライン8本との交差部が8個の金属-微小空隙-絶縁体-半導体構造となるセンシングデバイスを製作している。デバイスの動作は、静電容量-電圧特性を測定して解析した。

Fig. 2 は、センシングデバイスの微小空隙に純水を導入したときの静電容量-電圧特性である。金属-絶縁体-半導体ダイオードと同様な特性を示しており、フラットバンド電圧を測定す

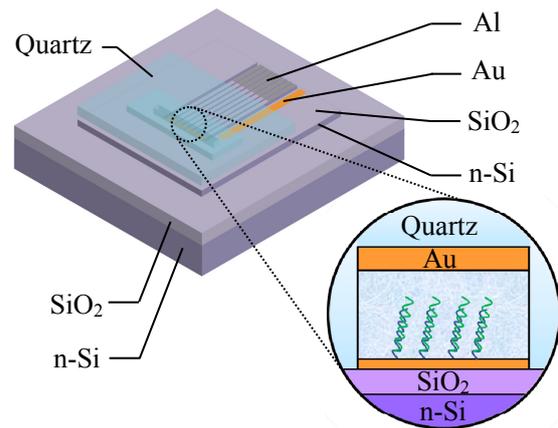


Fig. 1 Schematic diagram of sensing devices.

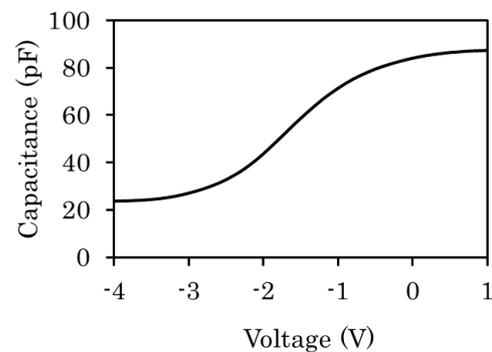


Fig. 2 Capacitance-voltage curve of a device at 1 kHz after addition of pure water.

ることができる。静電容量-電圧特性の蓄積容量から、水の比誘電率を 80 と仮定して計算した微小空隙は $1.0 \mu\text{m}$ である。

- 1) T. Hirokane, et al., Surf. Interface. Anal. **40**, 1131(2008).
- 2) T. Hirokane, et al, Anal. Sci. **25**, 101(2009).