39-40 ピエゾ抵抗型圧力センサの感度特性評価

大学院自然科学研究科　　教授　　久保田弘
工学部電気システム工学科　　学部学生　　宗勇樹
大学院自然科学研究科　　後期課程　　居村史人

圧力センサの応用分野は広く，医療分野においては人工器官や生体機能測定のために体内に挿入して使用することが想定され，ロボット分野ではフレキシブルな触覚センサシートが求められている．ピエゾ抵抗型圧力センサは微細化による感度低下の影響が少ないため，小型かつ実用的な感度を達成できる圧力センサとして期待できる．本研究では，MEMS 技術を利用し 2mm 角のピエゾ抵抗型圧力センサチップを作製し，その感度特性について評価を行った．作製した圧力センサの概略図を示す(図 1)．ピエゾ抵抗をメンブレンのエッジ部分に４つ配置し，結線することでブリッジ回路を構成している．外部圧力によってメンブレンが変形すると，それに伴いピエゾ抵抗も変形するためブリッジの平衡が崩れ，外部圧力に応じた出力電圧を得ることができる．センサの感度に大きく影響するメンブレン形成には KOH による異方性ウェットエッチングを用いている．基板に埋め込み酸化膜のある SOI ウェハを用いて，酸化膜をチップ裏面からのエッチングの終了判定として利用している．ウェハ裏面から 75℃，18wt%の KOH 溶液によって 240 分間エッチングを行った．この時点でのメンブレンの厚さは 150μm であった．この後にダイシングを行い，センサチップを切り分けた後でフッ硝酸を用いてメンブレンの追加エッチングを行った．以上の手順で作製した圧力センサに 0kPa～100kPa の圧力を印加し，出力電圧を計測した（図 2）．感度値は 0.1mV/Vcc/kPa であった．圧力印加前から出力電圧が生じているのは，ピエゾ抵抗が初期の段階で均衡状態にないことを意味している．KOH による異方性ウェットエッチングプロセスによってピエゾ抵抗型圧力センサを作製することができた．

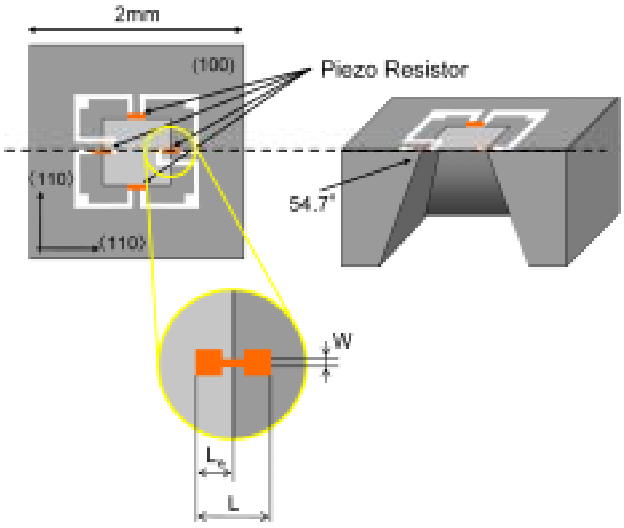


図 1. ピエゾ抵抗型メンブレン圧力センサの構造

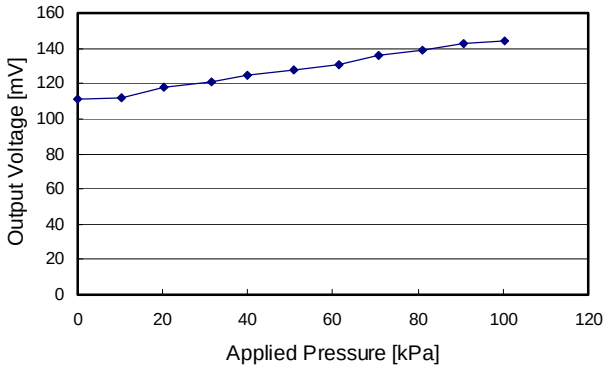


図 2. ピエゾ抵抗型圧力センサの出力電圧－印加圧力特性

(平成 18 年度応用物理学会九州支部学術講演会講演予稿集, 講演番号 25Ea-4, 2006.11)