

非鉛圧電膜の加工技術

利用者：株式会社サイオクス 堀切文正
研究支援者：京都大学 佐藤政司，瀬戸弘之

【研究目的】

チタン酸鉛(PZT)圧電薄膜は、ジャイロセンサ等への応用が広がっている。しかしながら、PZT材料は有害な鉛を含んでおり、非鉛圧電薄膜デバイスが切望されている。当社では、Siウェハ上に成膜した非鉛圧電薄膜(K, Na)NbO₃薄膜(KNN)を用いた3軸角速度センサの開発をすすめている。Siの深堀りエッチング検討のため、京大ナノハブ保有の深堀りドライエッチング装置を利用し加工条件を最適化し、所望の形状に精密加工することができ、SiベースのKNN薄膜3軸角速度センサ開発に成功した。

【成果】

3軸角速度センサは、ウェハ表面にKNN圧電薄膜と駆動及び検知電極があり、裏面にSi円柱の錘（振動子）を配置している（図1）。Si円柱はSiウェハを裏面から深堀りドライエッチングすることで形成している。深堀りドライエッチングは京大ナノハブ保有のサムコ社製RIE-800iPB-KUを用いた。センサ性能は、Si形状のわずかな形状ズレによって大きな影響を受けるが、エッチング条件を詳細に検討し、エッチングガス（SF₆、C₄F₈、O₂）圧力、流量、ICP電力、Bias電力等の最適化を行い、正確な形状を示すSi円柱をウェハ全面に形成できた（図2）。図3に3軸角速度センサ素子（1.7mm角）の外観を示す。角速度センサとしては図4に示すような良好な角速度検知特性を得て、3軸角速度センサの開発に成功した。（参考文献[1]）現在、量産化を目指し開発を推進している。（参考文献[2]）

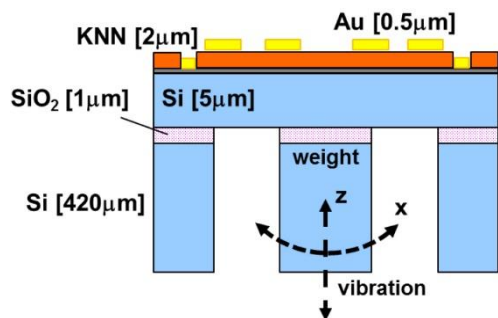


図1 3軸角速度センサ素子の断面模式図



図2 深堀りドライエッチング後のウェハ写真 (ウェハ裏面側)

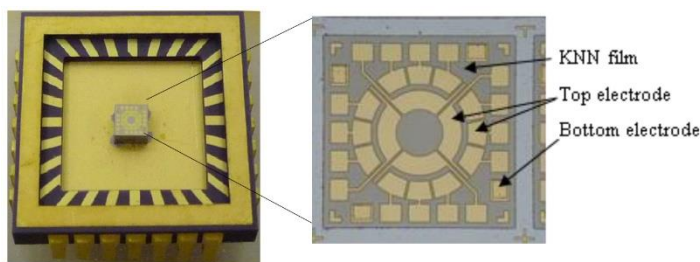


図3 3軸角速度センサ素子

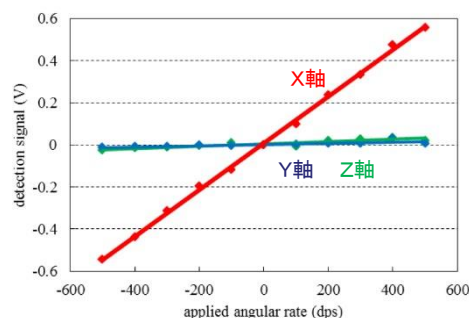


図4 3軸角速度感度検知特性 (X軸角速度印加時)

【支援実施機関からのコメント】

利用者さんが要望されているSiウェハの精密深堀りドライエッチングについて、当ハブ保有の深堀りドライエッチング加工装置（サムコ社製）を用いた。利用者さんと一緒に実験を進めながら加工条件検討を行い、形状ズレの少ない精密加工条件を見出すことができた。

【参考文献等】

- [1] "PiezoMEMS 2014", I-8, Kobe, 29/Oct./2014.
[2] <http://www.hitachi-metals.co.jp/press/news/2014/n1021.html>.