

コアモニタリング用 AIN 圧電デバイスの ウェハレベルパッケージ技術の開発

研究のポイント：Point

- コアモニタリング用 AIN 圧電デバイス量産プロセス及び低コスト・高信頼性ウェハレベルパッケージプロセスの開発

背景と目的：Background & Purpose

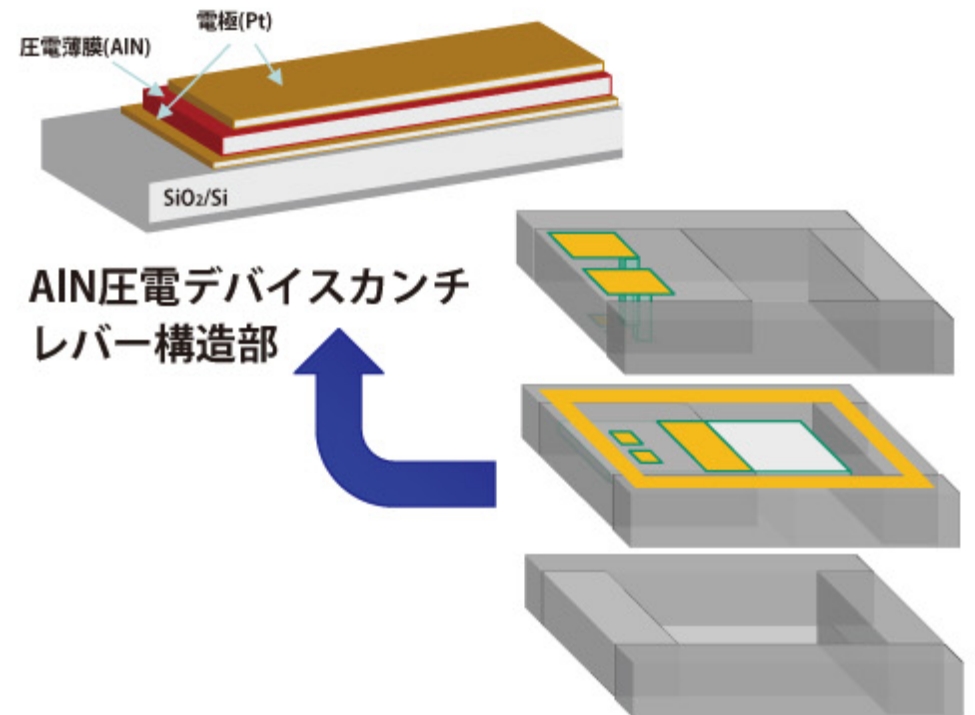
- 産総研が担当する AIN 圧電振動センサ素子、発電素子、トリガセンサ素子の設計開発に基づき、これらの異なる設計の AIN 圧電デバイスを 8 インチ Si 基板に一括して製造する低コストプロセスの開発
- AIN 圧電振動デバイスをウェハレベルで気密封止する低コスト、高信頼性パッケージプロセスの開発

研究の内容：Summary

- AIN 圧電薄膜、Pt 金属薄膜のドライエッチングプロセスを開発
- 8 インチ試作ラインにて、カンチレバー構造の AIN 圧電デバイスの試作を実施
- 電極取り出し構造と封止構造を同時接合プロセスで可能にする構造及びプロセスを設計。接合手法、材料を検討し、TEG チップによる接合実験を実施

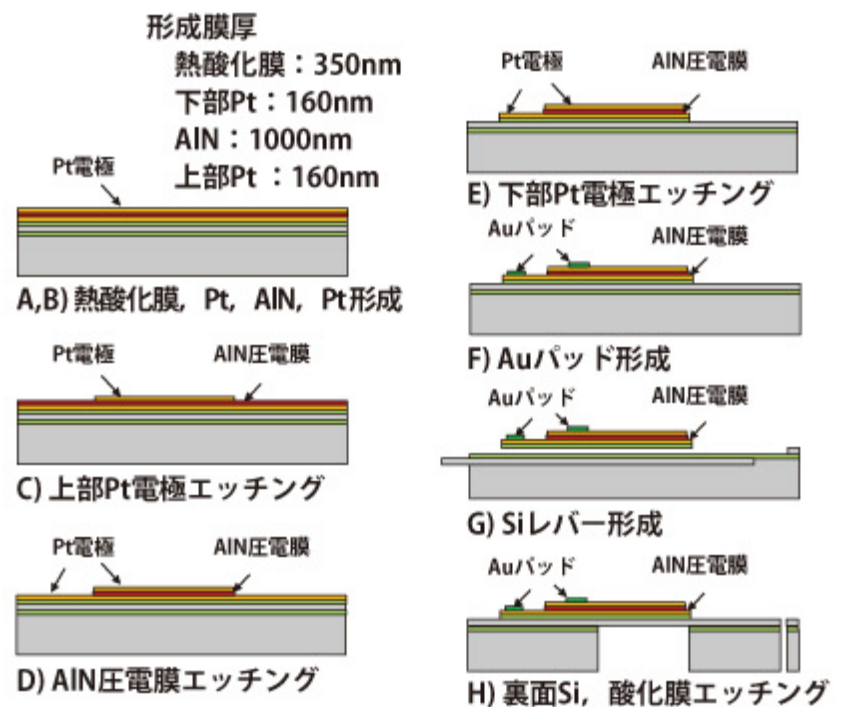
実験及び実証のデータ：DATA

- AIN 圧電デバイス量産プロセスの開発
 - ・ 量産性・工程の簡便さを狙い AIN 積層膜のドライプロセスを開発
 - ・ 開発したプロセスにてカンチレバー構造を作製し、目標とする圧電特性を確認
(圧電定数 d_{31} ：目標 1.0 → 1.14 pm/V)
 - ・ 振動センサ素子・発電素子を同一基板に配置した AIN 圧電デバイス試作を実施し、基本動作を確認
- ウェハレベルパッケージプロセスの開発
 - ・ キャップウェハ構造の設計、プロセス開発を実施
 - ・ Au-Au 低温活性化接合で良好な電気特性、Au-Si 共晶接合により高い接合強度を確認

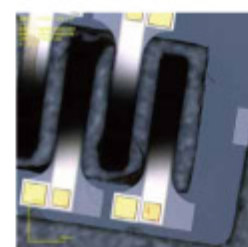
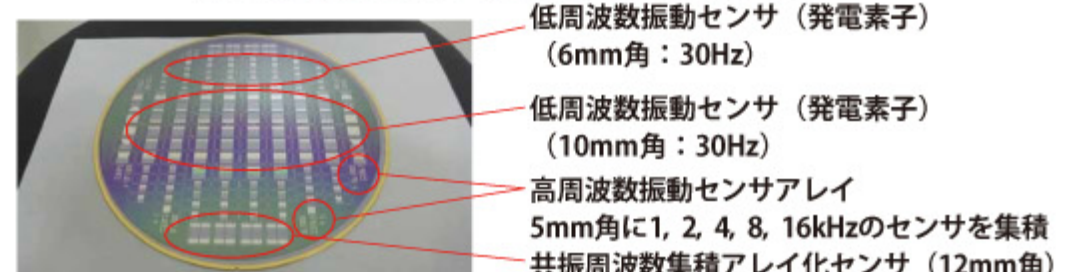


AIN 圧電デバイスカンチレバー構造部

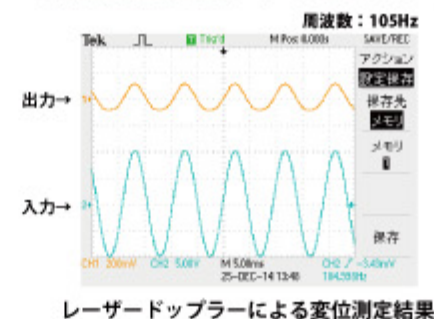
AIN 圧電デバイスのパッケージ構造



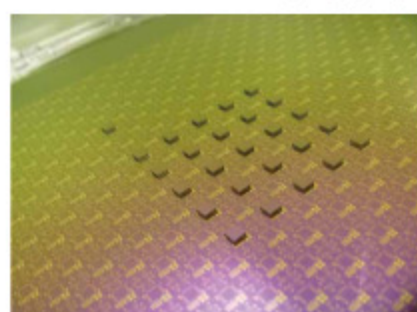
AIN 圧電デバイスのプロセスフロー



試作したカンチレバー構造
(レバー部：0.3mm×1.1mm)



8インチ AIN 圧電デバイス試作ウェハと圧電特性



加重 (N)	温度 (°C)	1回	2回	3回	4回	5回
190	200	16	13	12	12	8
100	200	14	15	13	15	12
50	200	31	37	86	74	76
100	300	12	61	14	12	20
100	380	18	9	8	10	7

Au-Au 低温活性化接合実験 単位：MPa