

題目: 奈微機電系統技術及應用
講者: 國立中興大學機械系戴慶良教授

1. MEMS: Micro Electro Mechanical System

尺寸: $1\mu\text{m} \sim 1\text{mm}$

對比

- 分子 $\sim 1\text{nm}$
- 病毒 $\sim 100\text{nm}$
- 細胞 $\sim 10\mu\text{m}$
- 頭髮 $\sim 100\mu\text{m}$
- 晶片 $\sim 1\text{cm}$
- 晶圓 $\sim 10\text{cm}$

加工方式: 1. Surface Micromachining = deposition, lithography, etching + sacrificial release
2. Bulk Micromachining

2. CMOS MEMS

將 CMOS 電路與 MEMS 結構整合

1. 先製作 CMOS 電路
2. 再進行 MEMS 結構加工 (Post-IC-Process)

零件實例: 1. Accelerometer

2. Microstage

3. Gyroscope

4. Probe-based data storage

5. Hall Magnetic Field Sensor

6. Mirror with Comb Drives

7. Intermolecular Force Detection

3. RF MEMS Switch

優點: 損耗低, 效率佳, 幾乎無功耗

缺點: 切換速度慢, 可靠性需改善

應用: 無線切換, 通訊收發機, 雷達

電容式 MEMS 開關 (Electrostatic MEMS switch)

- 兩種模式: 1. metal contact
2. capacitive coupling

- 元件組成: 1. membrane
2. dielectric
3. substrate
4. spring
5. anchor

4. Improved RF MEMS Switch (generation 2nd) \Rightarrow 改良穩定性 + 降低驅動電壓

5. Micromechanical resonator

- High Performance transducer
- low cost
- Easy integrate with light, electricity, heat and magnet on a chip
- Good stability at temperature and ageing

Application:

Wireless communication system

