

研究課題目名

集積化マイクロ/ナノワイヤーデバイスのセンサ応用

Sensor applications of integrated micro/nanowire devices

研究代表者 電気・電子工学系 河野 剛士

研究目的・目標

本研究は、シリコンワイヤーに代表される半導体1次元デバイスの集積化の開発と、そのセンサ応用に取り組むものである。シリコンワイヤーの集積化には触媒を利用したVapor-liquid-solid (VLS)結晶成長法を用いる。触媒金属を選択形成することにより、ワイヤーの位置・直径を厳密に制御できる。センサエレメントにこのように1次元の半導体ワイヤー形状を用いることで

- ① 高い表面積対体積率を持つオプティカル/ケミカルセンサデバイス
- ② 高いアスペクト比構造によるフィジカルセンサデバイス、
- ③ 生体組織内の各種計測を実現する刺入型バイオセンサデバイス
- ④ また、CMOS一体化によるワイヤーセンサ集積化チップシステム

が提案できる。このように従来の技術では形成が困難であった3次元的なワイヤーデバイスを提案することで、新しいセンサチップを実現可能であると考えられる。



研究内容

“Nano” wire sensors

- Optical sensors,
- Physical sensors,
- Biological sensors,
- Chemical sensors etc.

“Micro” wire sensors

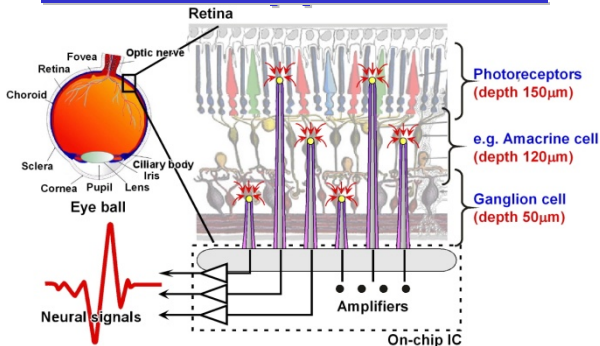
Advantages

Vertically-aligned micro/nano wires on silicon substrate

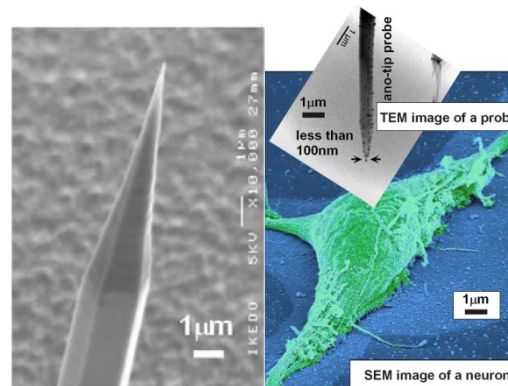
Controllable diameter (nano-scale to micron-scale) and length (1 μ m to >1mm)

CMOS compatibility for on-chip microelectronics

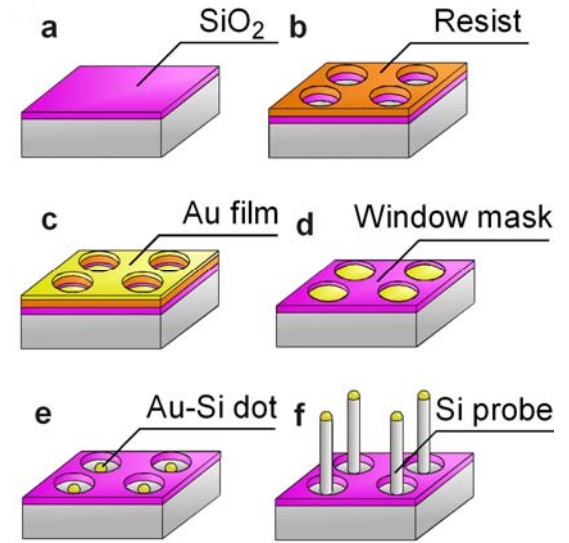
Sensor applications



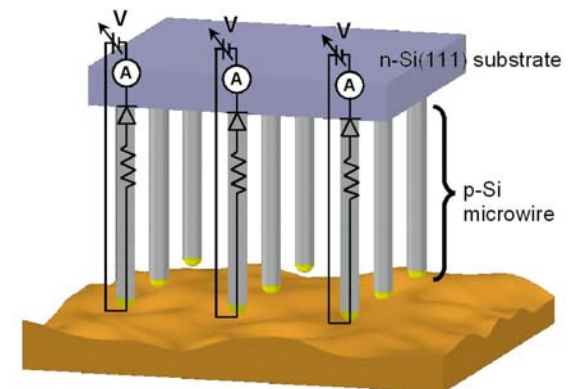
Multi-length bio-probe array



Nanoprobe sensor array



Integration of micro/nano wire array
(Selective vapor-liquid-solid growth)



Out-of-plane force sensor array

H21年度研究計画

■ 多段階バイオプローブアレイセンサ

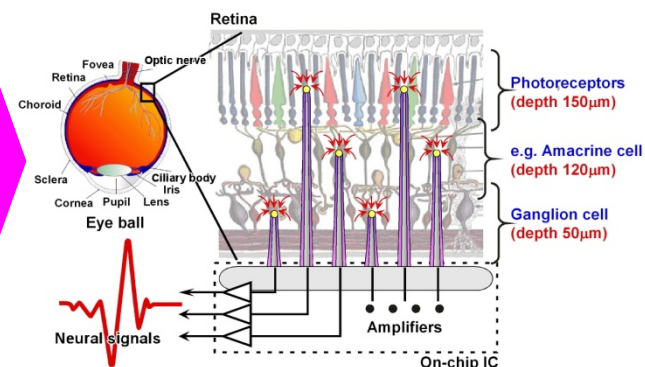
デバイス設計・試作準備

プローブ集積化(直径 $2-4\mu\text{m}$ 、長さ $50、100\mu\text{m}$ etc.)

プロセス評価

集積化バイオプローブ電氣的・機械的評価

多段階バイオプローブアレイセンサ



■ フィジカルプローブアレイセンサ

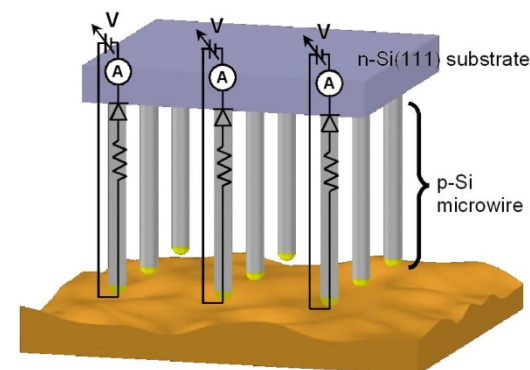
デバイス設計・試作準備

センサプローブ集積化(直径 $2-4\mu\text{m}$ 、長さ $>30\mu\text{m}$)

集積化フィジカルプローブ電氣的・機械的評価

センサ応用

フィジカルプローブアレイセンサ



■ ナノワイヤデバイスのセンサ応用

■ 集積化ワイヤの光学的、化学的センサ応用

その他ワイヤー/プローブセンサ
デバイスの提案・試作・評価