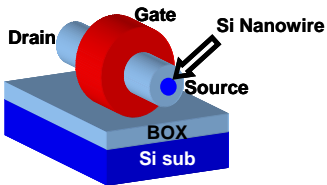




Suppression of Lateral Encroachment of Ni Silicide into Si Nanowires using Nitrogen Incorporation

Tokyo Tech. FRC¹, Tokyo Tech. IGSS², N. Shigemori¹, S. Sato¹, K. Kakushima², P. Ahmet¹, A. Nishiyama², K. Tsutsui², N. Sugii², K. Natori¹, T. Hattori¹, and H. Iwai¹

Introduction



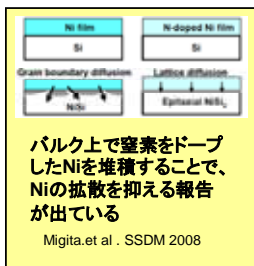
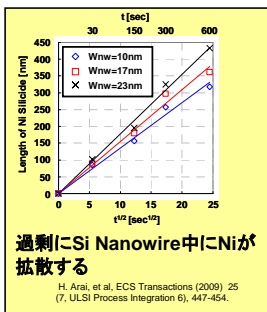
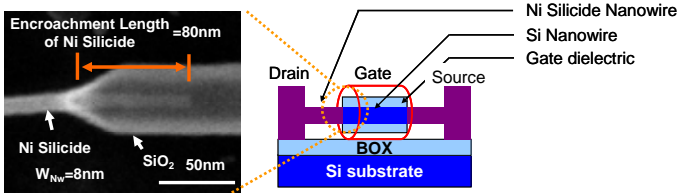
一次元伝導による電流量向上
三次元構造の高い制御性
↓
高い I_{ON}/I_{OFF} 比を実現

Si Nanowire FETのオン電流向上の為、
FETのソース・ドレイン部の抵抗低減が有効

ソース・ドレイン部のシリサイド化を利用

	NiSi	TiSi ₂	CoSi ₂
Si消費量 [xT _{silicide}]	0.82	1.04	0.82
抵抗率 [μΩ-cm]	~13-14	~15	~18
使用可能な線幅 [nm]	< 50	> 350	> 50
形成温度 [°C]	350-750	800-950	550-900

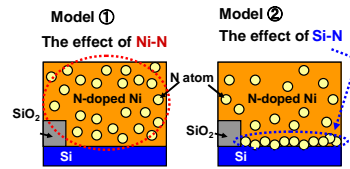
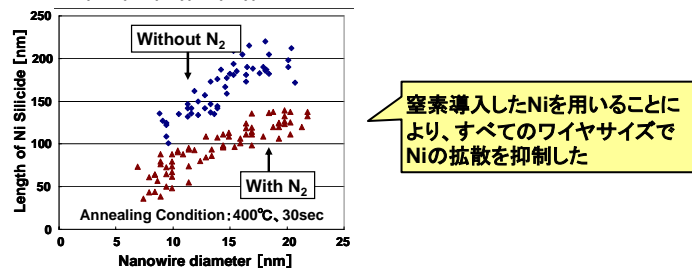
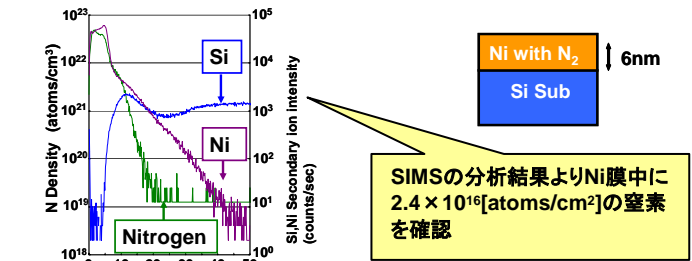
ゲート長50nm以下ではNiSiがシリサイドとして有望



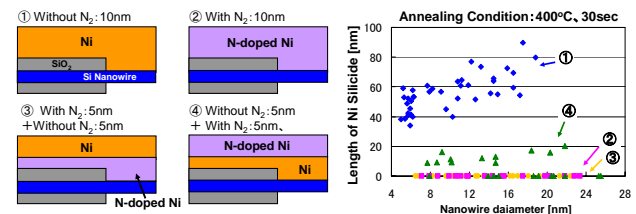
窒素を導入したNiをSi NanowireのNiシリサイド化に用いる

Experiment

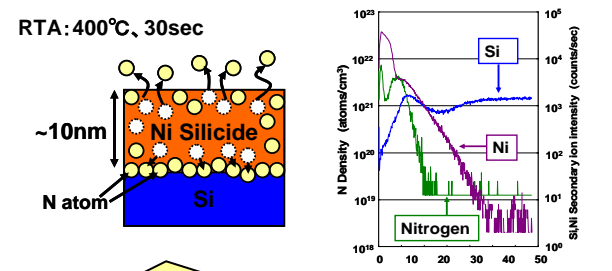
- Si基板パターニング**
30nm SOI基板
ワイヤ方向<110>のFin作製
- 熱酸化**
(Dry O₂) 1000°C, 30min
ワイヤ幅5nm~30nm程度のSiナノワイヤを作製
- 酸化膜剥離**
BHFによりSiナノワイヤの一部を露出
- Ni堆積**
Ar雰囲気中 or Ar+N₂雰囲気中において、4条件でNiを堆積
- RTA (Rapid Thermal Anneal)**
N₂雰囲気中で400°C, 30secのシリサイド化
- 未反応Ni除去後、SEMで観測**



SiNanowire中のNi拡散抑制効果はNi-NまたはSi-Nと考えられる



Niの堆積条件を変えてNi拡散抑制効果を検証



SIMSの分析よりNi-N結合は不安定であり、アニールによって窒素がNi膜中から抜け出ることを確認
Ni/Si界面に到達した窒素によってSi-N層が形成される

Conclusion

- 窒素導入したNiを用いることにより、すべてのワイヤサイズでNiの拡散を抑制する
- 窒素導入による、Siナノワイヤ内へのNiシリサイド拡散抑制効果は主にSi-N層の形成によるものと考えられる