

나노튜브 박막 가스 센서 및 그 제조법

개발자: 강종윤

Korea **Institute** of Science
and **Technology**

한국과학기술연구원

1. 배경기술

Applications of smart sensor



Food processing



Industrial processes

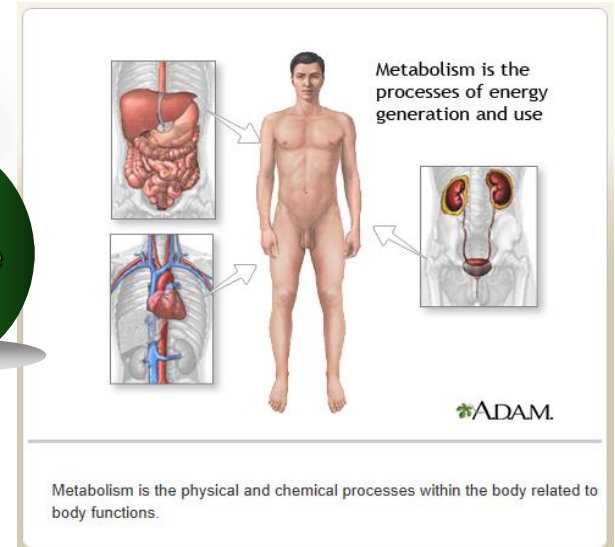
Smart Sensor

The seven largest businesses in the region

Military environments

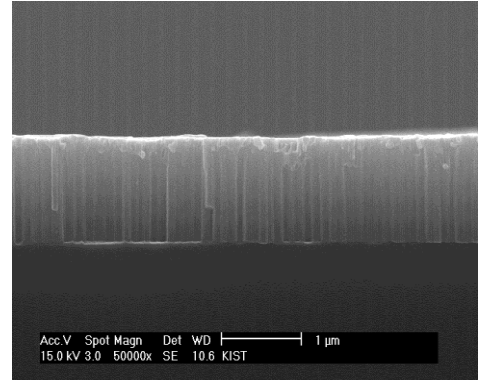
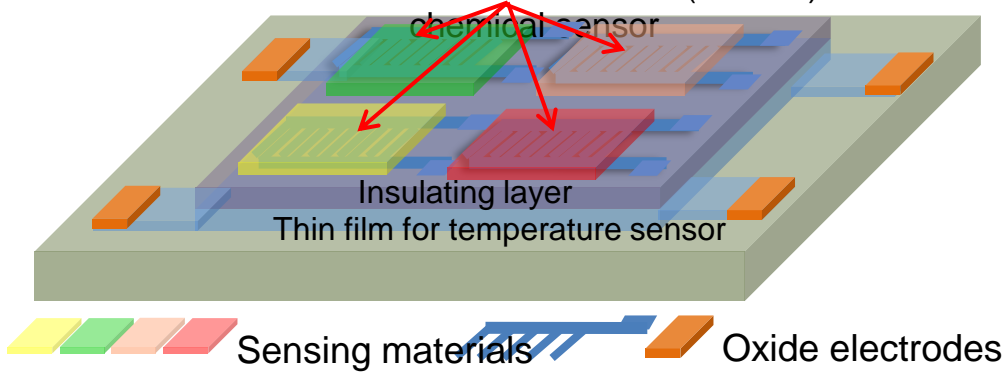


Medicine



2. 발명의 구성 및 동작

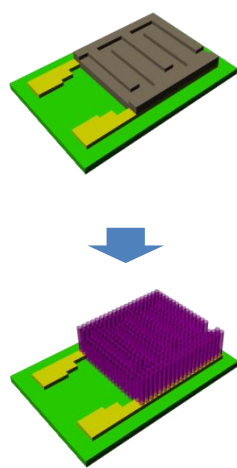
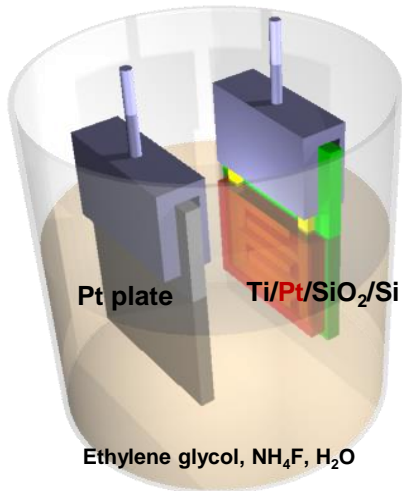
Nanostructured oxide thin films (NOTFs) for chemical sensor



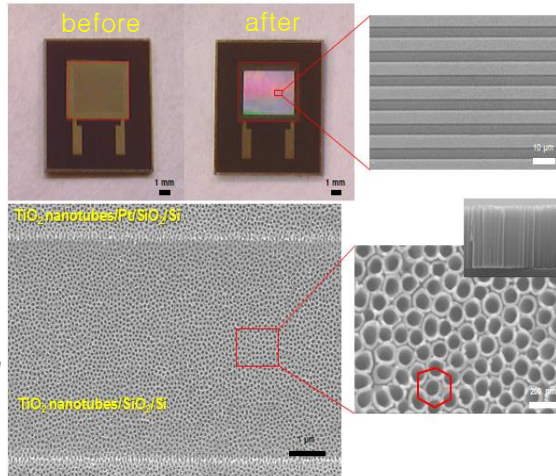
Our NOTFs: **Synthesis-in-place** rather than **synthesis-and-transfer**
Compatible with **Si-based semiconductor fabrication processes**

cesses

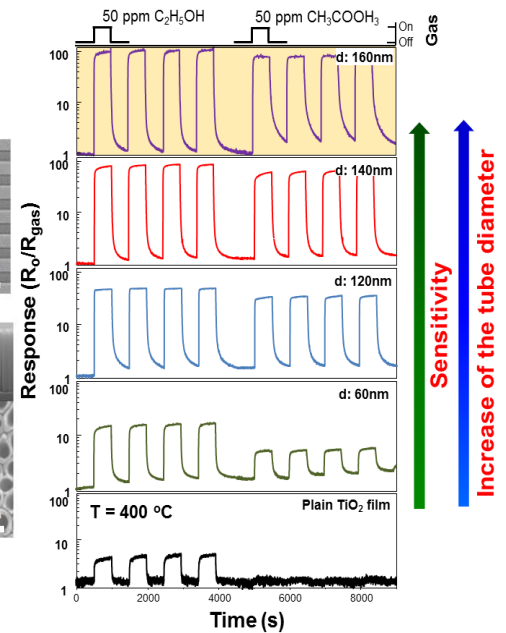
★Key idea



▶ TiO₂ nanotube sensors



Nanotube

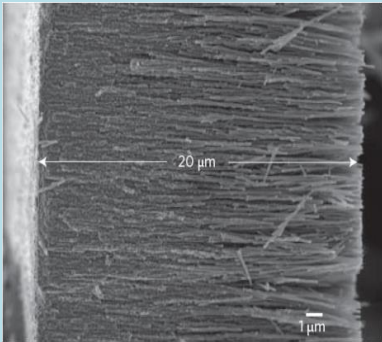


2. 발명의 구성 및 동작

- 본 발명은 Si 기판에 금속 산화물 나노구조체를 형성하여 가스센서의 감도를 획기적으로 향상시킬 수 있는 것이 주 목적임.
- TiO_2 나노튜브 형성에 관한 기술로서 가스 센서로 활용시 기존 2D 박막에 비해 비표면적이 넓어 가스 분자의 흡 탈착 반응성이 향상됨. TiO_2 나노튜브 형성에 사용된 양극산화 공정은 반도체 공정과 호환성이 뛰어나 대량생산이 용이, 핵심 아이디어는 양극산화시 Pt 전극을 current spreader로 사용함으로써 Si 기판에 대면적 고신뢰성 나노튜브 박막을 형성할 수 있음.
- 본 발명에서 제시된 합성법으로 합성한 결과 매우 형태 및 소재의 균일성이 우수한 높은 품질을 갖는 나노튜브 박막 형성. 특히, 기판 가까운 영역에서도 Ti 금속이 존재하지 않는 완벽한 TiO_2 나노튜브 형성.
- 합성된 TiO_2 나노튜브 박막의 가스 특성결과 온도 400도에서 기존 2D 박막에 비해 35배 감도 향상. 특히 아세톤, 에탄올 가스에 대한 선택도가 높음.

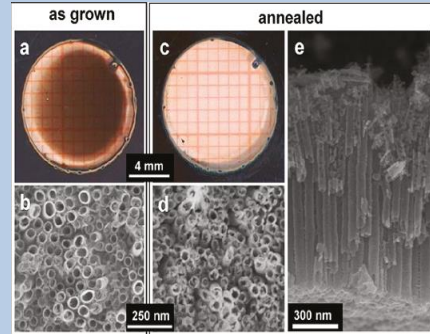
3. 발명의 효과

• Grimes' group (2009)



Nat. Nanotech. 4, 592, (2009)

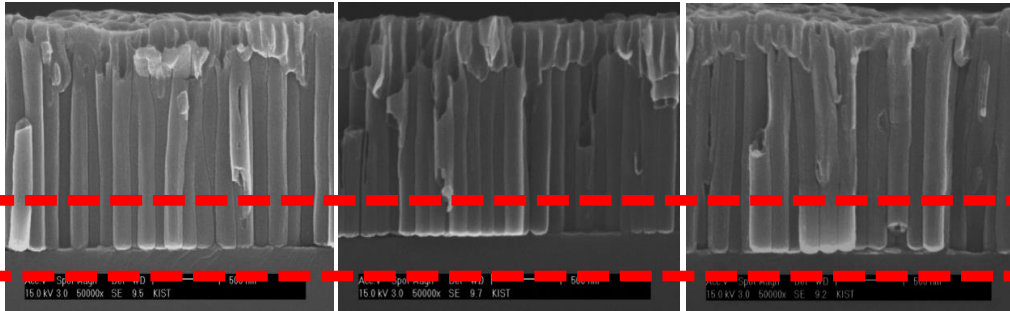
• Schmuki's group (2009)



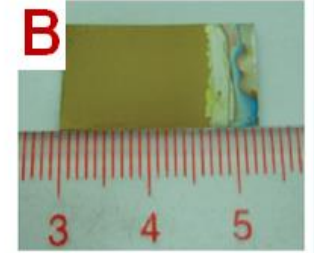
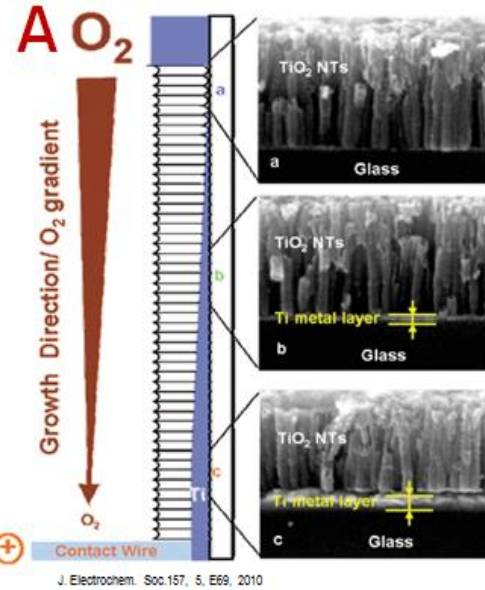
Langmuir 2009, 25(9), 4841

→ Less ordered with rougher surfaces

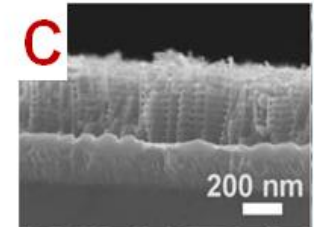
▪ Our study



→ High-quality TiO₂ nanotubes



J. Phys. Chem. C 2010, 114, 15228



Chem. Phys. Lett. 428 (2006) 421

- No thickness variation
- No Unreacted region
- No Ti layer at the bottom

대면적, 고신뢰성 TiO₂ 나노튜브 합성