

HVDC연구본부  
초전도연구센터  
고 락 길  
책임연구원



V4 - 67

## 다층 나노 코팅 평탄화 기술

Multi-nano planarization technology by solution coating

### ▶ 기술 내용

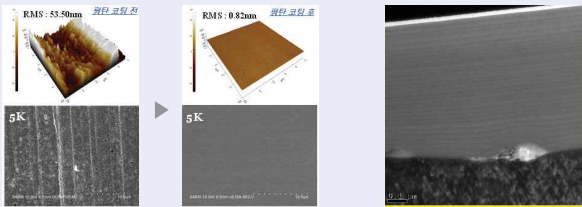
- 2세대 박막형 고온초전도선 제조용 완충 기판을 위한 장신 유연 금속 기판의 평탄화 기술
- 거친 금속 기판 표면에 대해 박막 증착이 가능한 표면 거칠기 향상 기술
- 기판 평탄화를 위한 나노 두께의 다층 비정질 산화물 코팅용 용액 제조 기술
- 반복적인 코팅 공정으로 1nm(5μ m×5μ m)이하의 표면 거칠기 제어 기술
- 고내열성, 절연성, 친수성 또는 소수성의 특징을 갖는 고기능성 유연 금속 기판 기술
- Reel-To-Reel 연속 코팅 장치와 공정을 통한 평탄화 완충 기판의 장선화 기술

### ▶ 기술의 특징 및 우수한 점

- 경쟁 기술인 기계적 연마 및 전해 연마 기술에 비해 동일 이상의 성능을 가지면서 공정단가, 친환경, 기능성 면에서 더 우수한 특성
- 기존 “1. 전해연마, 2.diffusion barrier 진공 증착, 3.bed layer 진공 증착” 으로 이루어지던 고가의 3단계 공정을 비진공이면서 저가의 용액 코팅을 통한 단일 공정 기술로 완전 대체
- 구조 단순화 및 친환경 저가 공정으로 응용 분야에 대한 제조 단가 절감 효과
- IBAD(Ion Beam Assisted Deposition) 기술 적용을 통해 다양한 이축배향 산화물층을 갖는 유연 금속 기판의 제조가 가능하며 고가의 단결정 기판을 사용하던 박막 연구에 활용 가능
- 고온 박막 및 후막 공정이 필요한 응용 분야에서 플렉서블 기판으로 활용 가능

### ▶ 연구성과 소개

- 세계 최고 수준의 2세대 박막형 고온초전도선 제조용 평탄화 완충 기판 기술 확보
- 금속 산화물 기반의 기판 평탄화 용액 제조 기술에 대한 국내외 특허 확보
- 금속 기판의 표면 거칠기에 대한 1nm(5μ m×5μ m) 이하까지의 평탄도 제어 공정 기술 확보
- 장선의 평탄 기판 제조를 위한 모듈형 Reel-To-Reel 용액 평탄화 장치 개발



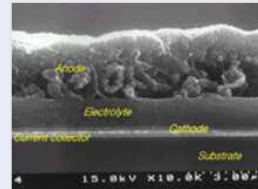
지재권구분	출원의 명칭	출원일	출원번호
특허	기판의 완충층용 이트리아 용액의 제조방법	2013.10.23	10-2011-0133224
특허	METHOD OF PREPARING YTTRIA SOLUTION FOR BUFFER LAYER OF SUBSTRATE	2013	2013-122568(일본)
		2013.06.11	13/914788(미국)
특허	이트리아 버퍼층이 형성된 태양전지용 박막 및 그 제조 방법	2012.06.18	10-2012-0065216



2세대 고온초전도



CIGS 태양전지



마이크로 전지



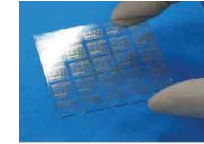
SOFC 연료전지



안전소자용 ZnO nani wire

### ▶ 응용 제품

- 본 기술은 유연전자소자를 이용한 박막형 유연 기판에 사용되어 △유연 박막 태양 전지 기판 △유연 압전 박막 기판 △유연 박막 전지 △리튬이차전지 등에 적용됨



유연기판



유연 박막 태양 전지



리튬이차전지

### ▶ 시장 이슈

- 최근 고성능 유연 디스플레이를 구성하는 유연성 박막형 기판이 다양한 분야에서 활용되면서 시장이 빠르게 성장할 것으로 전망됨
- 용액코팅 박막 기술은 고성능, 대면적 프린트된 전자장치를 위한 유기 반도체를 만들 수 있는 방법을 향상시켜, △박막형 태양전지 △유연 박막 전지 등의 박막형 에너지 금속 기판에 사용되어 그 수요가 늘어날 것으로 전망됨

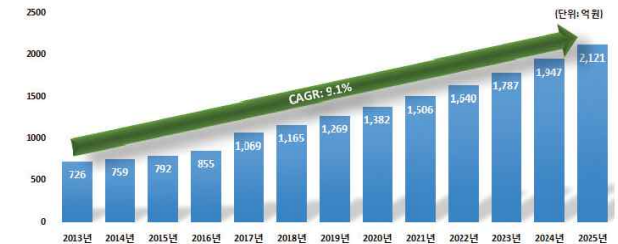
### ▶ Supply Chain

- 원재료 업체와 용액코팅 제조업체는 유연전자소자 박막형 기판 제조업체에 의해 △리튬이차전지 △태양전지 △기타 제조업체로 공급됨



### ▶ 수요 전망

- 국내 CIGS 태양전지 시장규모는 2013년에 726억 달러에서 연평균 9.1% 성장률로 증가로 성장하여 2025년에는 2,121억 달러로 확대될 것으로 예상됨



자료 : 중소기업청, 2014-2016 기술로드맵, 2014  
[국내 CIGS 태양전지 시장]