



### 기술개요

본 기술은 **방열판 제조** 기술이다. 전해질 플라즈마를 이용하여 기판의 표면 연마 및 기판의 물성을 개선할 수 있는 산화알루미늄 피막을 코팅을 통해 방열성이 우수한 탄소 나노 튜브(CNT)를 성장시킬 수 있는 촉매 금속 원소를 침투시켜 **자동차용 엔진 라이너, 방열판 및 모재 기판**을 만든다. **전기전도성과 열전도성이 향상되고 고강도, 저마찰 및 내열성이 동시에 향상된 우수한 특징**이 있다.

### 기술개발배경

### 고효율 LED 방열판 연구 필요

#### 기존기술 한계

- 방열판에 의해 방열되는 열량보다 LED로부터 방출되는 열량이 높음
- 알루미늄 소재 LED 방열판의 열전도성 만족도 낮음
- 방열판의 물리적인 구조 변화에 의해서 성취되는 방열 효율성 한계 발생



#### 개발기술 특성

- 열전도율이 가장 높은 탄소 나노 튜브를 이용하여 LED 등의 소자에 사용되는 방열판 제조
- 생산비가 적게 들면서도 방열 효과가 뛰어나고 내식성 및 내마모성이 우수
- C, CNT 또는 풀러린 중 어느 하나 이상이 도핑된 방열성이 우수하면서 내식성 및 내마모성이 좋은 방열판 및 자동차용 엔진 라이너 제조
- 연마와 코팅이 동시에 이루어져 기존의 산화물만을 코팅시킬 수 있는 공정에 비해 간편하게 물성이 우수한 제품 제작

### 기술구현

본 기술의 구현 구성은 아래와 같다.

- 알루미늄(Al) 기판에 산화알루미늄( $Al_2O_3$ ) 피막
- 탄소나노튜브의 성장을 촉진 금속 촉매
- 촉매 금속은 Fe, Co 또는 Ni 중 선택
- 전해조에 촉매금속을 포함하는 전해질 수용액
- Al 기판과 상기 Al 기판을 둘러싸는 극판을 상기 전해질 수용액
- 극판과 Al 기판에 전원 장치로 전압 인가 통한 플라즈마
- DC 전원 장치의 인가전압은 1 내지 10 Hz의 펄스 형태로 250 내지 700 V
- 모재 기판을 PECVD, 열 CVD, 기상 합성법 처리
- 산화 알루미늄( $Al_2O_3$ ) 피막 형성
- 탄소, 풀러린 또는 CNT 중 어느 하나 이상을  $Al_2O_3$  피막에 침투

스테인리스 스틸로 만든 전해조 안에 NaOH 또는  $NaSO_4$  등의 전해질을 녹인 수용액 채움

고 순도의 알루미늄 기판을 전해질 수용액 속에 침지

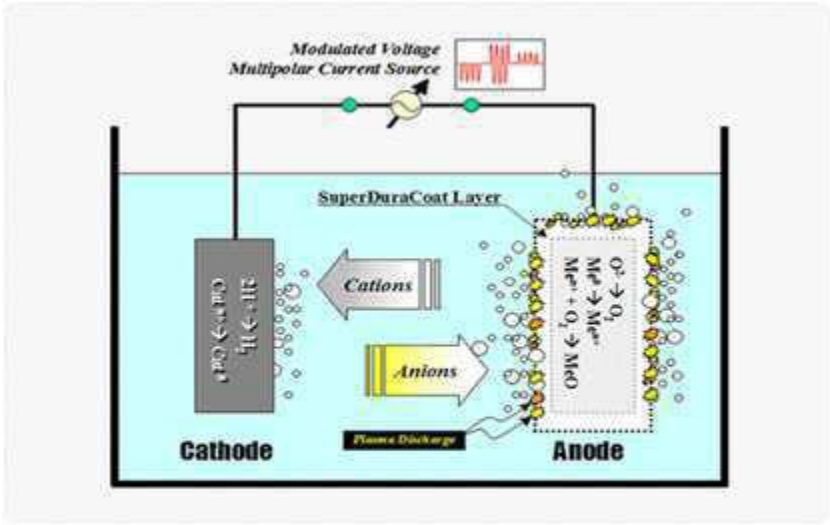
전원 장치의 - 극은 알루미늄 기판에 연결하고, + 극은 전해조 알루미늄 기판에 극판 설치 및 연결

전해질 수용액 교반기 설치, 온도계 설치 통한 반응온도 체크 및 냉각 장치 설치

전원 장치에 의한 인가전압은 250 내지 700 V의 1-10Hz DC 펄스 사용

주요도면, 사진

[전해질 플라즈마 공정 개략도]



기술완성도

TRL 1 > TRL 2 > TRL 3 > TRL 4 > TRL 5 > TRL 6 > TRL 7 > TRL 8 > TRL 9

확정된 부품/시스템의 시작품 제작

기술활용분야

LED 및 태양전지 방열판, CPU 방열체 및 자동차용 엔진 라이너 등 방열판 시장

시장동향

- LED 조명시장은 2012년 이후 본격적으로 성장하여 2014년 약 270억 달러, 2016년 424억 달러 시장으로 급성장
- LED 응용기기 시장이 2013년 4.4조 억 원 규모로 가장 큰 시장을 형성하고 있으며, 가장 성장성이 높은 LED 조명 분야는 2013년 1조원을 돌파하여 2015년 3.8조원대 시장으로 성장 전망
- 국내 태양전지 생산 능력이 세계 시장에서 차지하는 비중이 2008년에는 단 1%에 불과했으나 2012년에는 9.4%에 달함
- 국내 태양전지 시장규모는 2008년 1,543 억 원에서 2014년 2조 3,133억 원 규모
- 자동차 부품산업의 경우 친환경 자동차와 지능형 안전편의장치의 관심이 급증하고 있으며,IT, 반도체, 통신 등 융합기술을 통한 기술혁신이 지속되고 있음

지식재산권 현황

No.	특허명	출원일자	등록번호	IPC
1	CNT 성장용 촉매 또는 C, CNT, 풀러린을 도핑한 모재 기판 및 그 제조 방법	2009.11.17	10-1166782	C25D 11/04