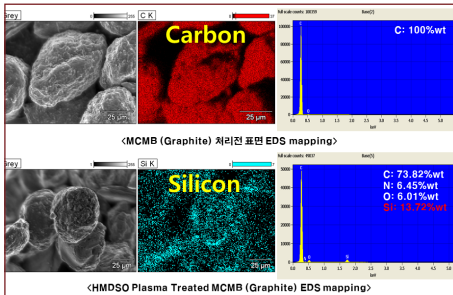


# 2-10

## 플라즈마를 이용한 전도성 분말 및 탄소 분말 친수성 향상 기술



**발명자** 유승열, 석동찬

**연구분야** 플라즈마 발생장치 및 분말 표면처리 기술 개발

**지식재산권 현황**

특허번호	특허명
등록 10-2305666	전도성 분말의 플라즈마 표면처리 장치
출원 10-2020-0080726	전도성 탄소 분말의 수분산성 향상 방법 및 전도성 탄소 분말의 콜로이드 용액 제조 방법

**기술문의**

한국핵융합에너지연구원 성과확산실

**안유섭** ☎ 042-879-6235 ✉ yousub@kfe.re.kr

**기술 개요**

본 기술은 대기압 DBD 전극을 채용한 플라즈마 발생장치를 이용하여 탄소 분말 및 Cu, Si, 전이금속촉매 등의 금속 분말을 표면개질하는 기술임. 탄소분말은 전도성 카본블랙 과 이와 유사한 CNT, graphene, graphene oxide, MCMB, GQD 등을 포함함.

전도성 매질 분말은 플라즈마 발생 전극 사이에 위치하거나 플라즈마 발생 영역에서 포함되면 플라즈마 유지 전압 및 플라즈마 capacitance를 방해할 수 있으므로, 플라즈마 제트 remote 처리 및 플라즈마 활성화가스만으로 전도성 매질 분말을 접촉시켜 기능을 표면에 grafting 시키는 기술임.

**기술적 개선점**

본 기술은

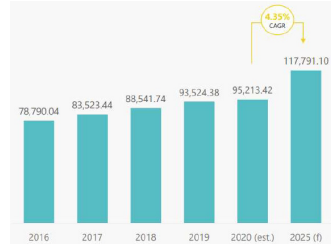
종래의 플라즈마 처리장치는 특정한 교반장치 없이 분말층 표면에만 한정하여 라디칼/전자충돌 반응으로 이루어졌으나, 플라즈마 가스를 이용하여 분말을 강제 부유/유동시키거나 플라즈마 활성화가스 및 mixer, ball mill 등의 혼합 교반장치를 통해 균일한 표면처리가 가능한 방법을 제공함.

주로 탄소 분말, 금속 소재, 금속 기반 분말을 플라즈마 친수처리하면 수분산성이 크게 향상되고, 수계 용매에서 안정적으로 지속가능한 분산특성을 나타냄.

특정한 전구체(precursor)를 사용하면 플라즈마로 물질의 결합구조를 끊어내고 원하는 라디칼을 분말 표면에 흡착, 부착이 가능함.(기능기가 포함된 액상전구체를 carrier gas를 통해 플라즈마 zone을 거쳐 처리)

**시장 전망**

세계 금속 표면처리 시장규모 및 전망  
(출처 : Mordor Intelligence 단위 : 백만 달러)

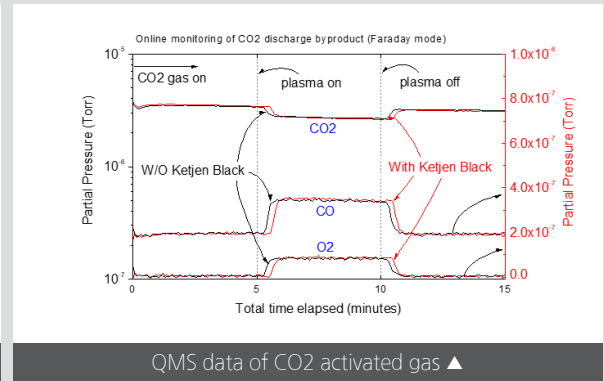
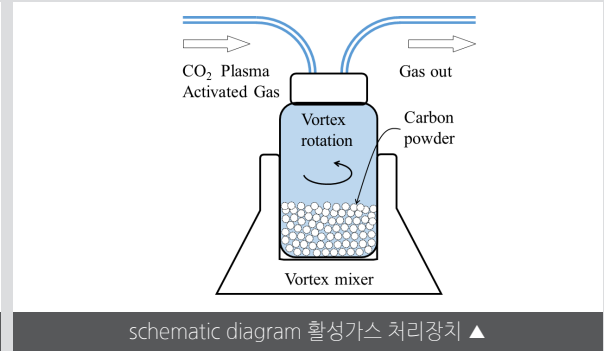
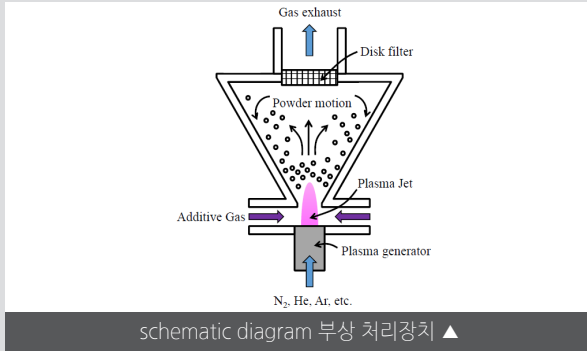


세계 금속 표면처리 시장은 2020년 952억 1342만 달러에서 2025년 1,177억 9,110만 달러로 성장에 달할 것 예상되며, 예측기간 동안 연평균 성장률(CAGR)은 4.35%를 기록할 것으로 전망됨.

전통적인 금속 표면처리 기술은 에폭시 또는 우레탄 기반 열 경화 코팅을 기초로 하지만 이는 다량의 위험한 VOCs를 발생시키므로, 최근에는 기존의 용매기반 기술이 UV(자외선) 경화나 EB(전자 빔) 기술로 대체되고 있음.

친환경 기술이 금속 표면처리 공정의 적용을 증가시킬 가능성이 높기 때문에 다양한 산업에 걸쳐 이러한 기술의 적용은 금속 표면처리 시장에 중요한 기회를 제공함.

기술 사진



Spec 비교

탄소분말 친수처리	chemical 사용 (초산, 질산 등)	DBD plasma 직접처리	본 기술 적용
처리공정	어려움	용이	용이
처리효과	보통	불균일	균일
기타사항	건조, 정제과정 등 추가공정 필요	전극오염 발생	-

응용 분야

- 반도체 디스플레이 소재, 착색, 차광
- 이차전지/슈퍼커패시터 도전재, 수소연료전지 촉매(산소, 이산화탄소 환원반응 증가)
- 전도성 페이스트, 전도성 섬유용 나노카본 페이스트