08 전시기술
수중 플라즈마를 이용한 친환경 저에너지 금속 나노입자 합성 기술

+ Inventor Information

홍용철 박사
국가핵융합연구소 플라즈마기술연구센터

연구이력

1) 마이크로웨이브 플라즈마를 이용한 용사 분말 유동성 향상 기술
2) 해수살균장치 사업화
3) 원예작물 수확 후 관리 및 재배 시스템에 적합한 수중 플라즈마 발생장치 개발
4) 수중 플라즈마를 이용한 가시광 반응 Black TiO_2대량합성 기술개발

+ Applications

- 전자산업
- 선박평형수, 초순수제조, 해수 담수화등

+ Contact Point

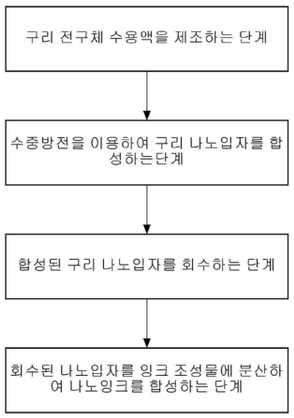
- 소속 : 국가핵융합연구소 성과확산실
- 담당자 : 안유섭
- 전화 : 042-879-6235
- E-mail : yousub@nfri.re.kr
- Hompage : www.nfri.re.kr

+ Background

- 나노 세라믹 분말 제조 기술에 관한 연구는 많이 진행되어 왔지만 나노 금속 분말의 경우 강한 반응성에 의한 취급의 어려움 때문에 연구가 아직 활발하지 못한 실정임
- 금속 나노 잉크를 이용한 인쇄전자 기술은 기존의 반도체 공정을 사용하지 않고 배선의 제작이 가능하며 유연한 기판 위에 전자회로를 제작 가능하여 앞으로 전자산업을 주도할 것으로 예측됨

+ Key Technology Highlights

- 구리 전구체를 포함하는 수용액에 플라즈마 방전을 통해 나노 구리 입자를 합성하는 방법, 이렇게 합성된 입자를 활용하여 나노잉크를 제조하는 방법임
- 수중에 삽입되어 있는 전극에 고압 전압을 인가하여 상기 전극 주위 물분자를 해리거나 이온화시키는, 수중 플라즈마 발생 방법, 두 개의 전극 사이에 기포를 형성시키고, 전기장을 형성시켜 기포 내를 방전시키는 수중 플라즈마 발생방법, 전극의 표면의 온도를 비등점까지 올려 전극표면에 버블을 형성시키고 버블 내에 방전을 시키는 방법을 제공함



+ Discovery and Achievements

- 구리 나노 입자의 합성 방법은, 화학적 환원제를 필요로 하지 않는 효과가 있으며 수중 플라즈마 방법의 새로운 용도를 제공함
- 화학물질이나 방사선 또는 전자빔과 같은 고에너지를 사용하지 않고 상온, 상압에서 친환경적이고 경제적으로 나노 크기를 가지는 인쇄전자용 구리 나노 입자를 대량 생산가능한 장점이 있음

+ Intellectual property rights

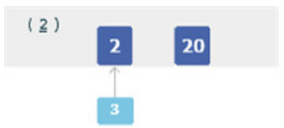
No.	출원번호	특허명	현재상태 (2018년 4월 기준)
1	10-2015-0090262 (10-1755795)	수중방전을 이용한 구리 나노입자와 나노잉크의 제조방법	등록유지
2	10-2016-0086972 (10-1813955)	전자파 플라즈마 토치	등록유지
3	10-2016-0071888 (10-1802747)	플라즈마 개질 장치	등록유지
4	10-2016-0067137	수중 플라즈마 방전을 이용한 그래핀 플레이크의 제조 및 입자 표면의 그래핀 코팅 방법 및 장치	심사중
5	10-2015-0185268 (10-1752979)	플라즈마를 이용한 수소가스 제조 시스템	등록유지
6	10-2015-0184847 (10-1807002)	액체 플라즈마 젯 분사 장치	등록유지
7	10-2015-0185271 (10-1818824)	플라즈마를 이용한 탈질 처리 시스템 및 플라즈마를 이용한 탈질 처리 방법	등록유지
8			
9			
10			

+ Exemplary Claim

Patent number : 10-1755795

- 존속기간(예상)만료일 : 2035년 6월 25일

<청구항 계층 분석>



Claim Structure

- 전체 청구항(3), 독립항(2), 종속항(1)

Exemplary Claim

- 바형상의 제1전극을 가상의 중심축으로 하여 제1전극을 둘러싸는 실린더형의 제2전극
- 양단이 제1전극의 외면과 제2전극의 내면에 각각 전기적으로 연결되고, 제1전극을 중심축으로 하여 방사상으로 원주 방향을 따라 서로 이격되게 병렬 배치되는 커패시터들
- 제1전극의 입력단에 연결되어 커패시터들을 충전시키는 전기에너지를 공급하도록 구성된 전기공급원
- 제1 전극의 출력단과 연결되어 커패시터들에서 축적된 펄스에너지가 출력단을 통해 방전되도록 하는 스위치부를 포함하는, 펄스 수중 플라즈마 방전 또는 모세관 플라즈마 방전에 의한 구리 나노 입자 수중 합성용 펄스파워 공급 수단