

전기추진연구본부
전기추진연구센터

조 주 현
책임연구원



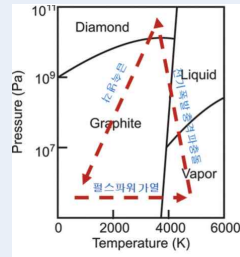
V4 - 66

펄스파워를 이용한 고분산 나노다이아몬드 제조 기술

Production of the highly dispersed nanodiamonds by pulsed power technology

기술 내용

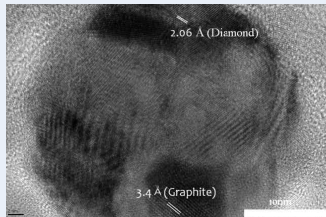
- 흑연은 10만 기압 이상의 압력에서 다이아몬드 구조로 변화하고 급속냉각으로 일부가 상온 상압에서 나노다이아몬드 상으로 존재.
- 화약의 폭발로 10만 기압 이상의 충격과 압력을 발생시켜 나노다이아몬드를 제조하는 detonation법이 일반적으로 사용됨.
- 펄스파워 기술을 이용한 액중 전기폭발의 충격파와 전자기적 충격을 동시에 이용하는 충격과 충돌법으로 흑연을 나노다이아몬드로 변환.
- 충격과 충돌법은 액체중에서 발생하므로 나노다이아몬드는 생성과 동시에 액체 중에 분산되어 응집을 최소화.



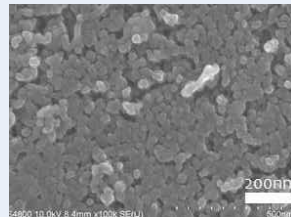
기술의 특징 및 우수한 점

- 순수한 전기에너지만을 이용하여 물리적 방법으로 나노다이아몬드 생성.
- 탄소물질 이외의 불순물이 포함되지 않는 고순도 나노다이아몬드 제조 가능.
- 실험실에서 간단하게 제조가 가능 하며 대량생산의 가능성도 높음.
- 펄스파워 기술을 이용하여 에너지효율을 극대화.

연구성과 소개



제조된 나노다이아몬드 입자의 HRTEM 사진
(흑연이 다이아몬드 상으로 변환됨을 확인)

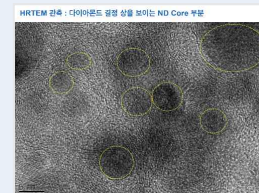
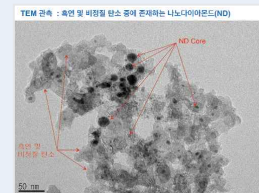
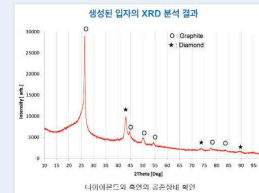


제조된 나노다이아몬드 입자의 SEM 사진
(평균입도 30nm)

| 지재연구분 | 출원의 명칭 | 출원일 | 출원번호 |
|-------|--------------------|------------|-----------------|
| 특허 | 나노다이아몬드 제조 방법 및 장치 | 2014.10.02 | 10-2014-0133312 |

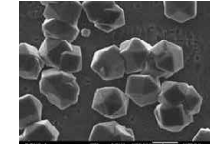


펄스파워를 이용한



응용 제품

- 본 기술에 의해 제조된 나노다이아몬드는 △코팅제 △연마제 △금속도금 △윤활제 등 다양한 분야에서 응용됨



나노다이아몬드



코팅제



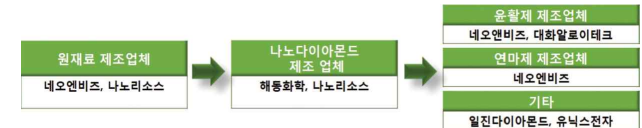
연마제

시장 이주

- 나노다이아몬드는 △내열성 △내마모성 △내약품성 등의 특성을 가지고 있어 특수 표면처리나 윤활 및 코팅제로 적용되며, 그 수요가 점차 증가하고 있는 추세임
- 반도체, 디스플레이 분야에서 나노다이아몬드 기술이 이용되고 있으며, 향후 △항공 △군사 △의학 등의 다양한 분야에서도 나노다이아몬드가 활용되어 시장규모는 더욱 확대될 것으로 전망됨
- (주)일진다이스는 국내에서는 유일한 공업용 나노다이아몬드 제조업체로 국내외 나노다이아몬드 시장을 선점하고 있음

Supply Chain

- 나노다이아몬드 전후방산업은 △원재료 제조업체 △윤활제 제조업체 △연마제 제조업체 △기타 제조업체를 포함함



수요 전망

- 세계 표면연마제 시장규모는 2013년 약 38억 2,000만 달러에서 연평균 성장률 5.5%로 성장하여 2025년에는 약 76억 2,000만 달러의 규모로 확대될 것으로 예상됨



자료 : 한국무역협회, 일본표면연마제 시장보고서, 2014
[세계 표면연마제 시장]