Cu Nanoplate를 이용한 EMI 차폐재

한국과학기술연구원 김태욱 박사

Summary

산업기술분류	대분류	중분류	소분류	코드번호
	기계 소재	금속재료	기계/전자부품 소재기술	101005

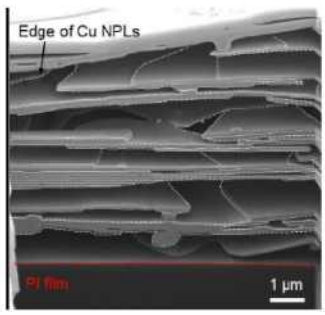
기술완성도 (TRL)	① 기본원리 파악	② 기본개념 정립	③ 기능 및 개념 검증	④ 연구실 환경 테스트	⑤ 유사환경 테스트	⑥ 파일럿 테스트	⑦ 상용모델 개발	⑧ 실제환경 테스트	⑨ 사업화
				◆					

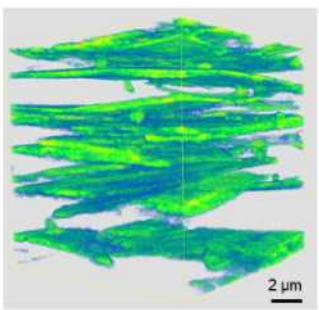
기술 요약	■ 수열합성법을 이용하여 제조한 Cu Nanoplates로서 뛰어난 EMI 차폐 성능을 가지면서 방열 효과를 가짐			
키 워 드	■ Cu, Nanoplates, EMI, 전자파 차폐, 스프레이 코팅			
연 구 자	■ 한국과학기술연구원	김태욱 박사		
담 당 자	■ ㈜ AMPACC Korea	홍성윤 대표	010-8166-7874	syh@ampacc.com
	■ 과학기술일자리진흥원	김용기 매니저	02-736-9051	ykkim@compa.re.kr

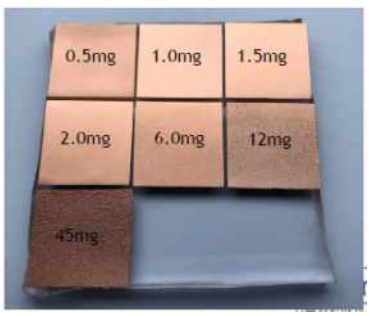
Patent / paper / product

특허	■ 국내 출원 2 건	■ 국내 등록 - 건	■ 해외 특허 1 건
	국내출원	10-2017-0031111	금속 나노 플레이트의 제조방법 및 이를 이용하여 제조된 금속 나노플레이트
	국내출원	10-2018-0001674	전자파 차폐필름의 제조방법
	해외출원	PCT	진행 중(미국, 일본, 중국 예정)

시제품







Technology

기술 개요

■ 일반적으로 금속나노입자를 합성하는 수열합성반응을 이용하여 Cu Nanowire(1D)에서부터 Cu Nanoplate(2D) 그리고 Cu Nanoparticle(0D)을 합성하고, 용액공정을 통해 합성하여 전자파 차폐필름의 금속성 필러소재로 적용

기술개발 현황

■ (시장의 Needs)

- 현재까지 사용되고 있는 물질은 Cu 박막, Ferrite 박막 등이며 **전자파 차폐 성능이 우수하면서 값싼 재료**에 대한 지속적인 요구가 존재
- 차폐재 형성 방법에 있어서도 기존의 Electroplating, Sputtering 방식 외에 **Spray Coating**이 가능한 제조방법에 대한 수요가 증가하고 있음

■ **(본 기술의 해결방안)** 공정비용이 적은 **수열합성방법을 이용하여 제조한 Cu nanoplates(2D 판상 금속소재)**를 EMI shielding용 필러로 적용하여 **Spray Coating이 가능한 저가격·고성능 전자파 차폐 물질 제조**

기술 우수성

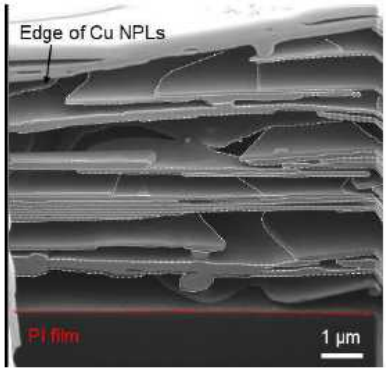
■ 맥신, Cu Foil등에 비해 뛰어난 EMI Shielding 효과

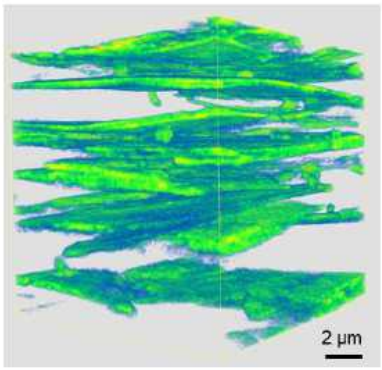
<EMI Shielding Performance>

Sample	R_{sheet} [Ω/□]	Thickness [cm]	Density [g/cm^3]	EMI SE [dB]	SSE [dB·cm^3/g]	SSE/t [dB·cm^2/g]	SE/g [dB/g]
Cu NPLs	0.44	0.0002	1.6	44.52	27.825	139,125	69,230
Ref.1 Ti_3C_2T		0.0011	2.3943	68	28.4	25,863	185.9
Ref.1 Cu Foil		0.001	8.94	70	7.8	7,812	56.17
Ref.2 Bulk Cu		0.31	8.94	90	10	32.3	0.13
Ref.3 rGo		0.08	0.28	21	75	937.5	416.7

Ref. 1 Science 353, 1137-1140 (2016)
Ref. 2 J. Electron. Mater. 26, 928–934 (1997)
Ref. 3 RSC Adv. 5, 24342–24351 (2015)

■ Cu Nanoplates (Cu NPLs) 들이 적층되는 특징적인 구조을 보여주고 있으며 이로 인하여 Coating에 필요한 Cu NPLs의 소모량이 감소함







Application

■ EMI 차폐기술은 주로 Mobile Application (휴대폰등), Semiconductor Application에 적용되며 전기자동차 시장의 급격한 확대로 인하여 Automotive Application으로 확장 중

판상구조에 두께가 수 μm이며, 크기는 수십 μm이기 때문에 저온소결을 통한 전자파차폐 필러로 활용가능



Cu base의 판상물질로 전도성 또한 우수하기 때문에 방열 소재로서 활용 가능



입자크기가 매우 큰 Nanoplate구조이기 때문에 소결시 Contact 개수는 적어지고 Current Path는 상대적으로 길어져 우수한 용액형 전극소재로 활용가능할



Market

■ 전세계 EMI 차폐시장은 2009년 $2,345M에서 2016년 $3.,788M으로 성장함(CAGR 7.1%)

- 전자파 차폐재, 흡수재의 크기는 작아지면서도 기능성이 요구되고 있음
- 현재는 PCB 단계에서부터 차폐할 수 있는 방안에 대한 연구도 진행되고 있음
- 전통적인 반도체 EMI차폐와 Smart phone으로 대표되는 휴대용 전자기기 시장 외에 자동차 분야에도 EMI차폐 시장이 부상함





■ 지역별 EMI 차폐시장

- 북미시장은 약 4.8%, 유럽시장은 4.3%의 성장이 예상되며 특히 아시아는 2011년부터 2016년까지 가장 높은 10.1%의 성장이 예상된다. (대부분의 전기, 전자 관련제품 및 부품 생산이 주로 아시아지역에서 일어나기 때문으로 분석됨)

■ 재료별 EMI 차폐시장

- 재료별 EMC 차폐시장은 2011에서 2016년 약 7.1%의 성장이 예상됨
- 다양한 차폐재료 중에서 PCB레벨의 차폐재료가 가장 높은 35%를 점유하고 있으며 가스켓이26%, 전도성 도장 및 페인트가 23%이며 전도성 도장과 페인트는 2011년부터 2016년까지 가장 높은 8.0% 의 성장세가 예상됨(전자제품의 소형화로 인하여 차폐 해결을 위한 가용 공간의 감소에 기인)

